

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení hospodaření se srážkovou vodou v objektu rodinného domu

Solution of rainwater management in a family house

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Ostrava 2019

Zadání bakalářské práce

Student:

Jiří Vaněk

Studijní program:

B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor:

3607R040 Prostředí staveb

Téma:

Řešení hospodaření se srážkovou vodou v objektu rodinného domu

Solution of Rainwater Management in a Family House

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

Dle vyhlášky děkana FAST č. 17_003 a dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb (změna – vyhláška č. 62/2013 Sb.), řešte rodinný dům – dokumentaci pro provádění stavby, zařízení pro zdravotně-technické instalace se zaměřením na hospodaření se srážkovou vodou:

1. Průvodní zpráva

2. Souhrnná technická zpráva, teoretická část

3. Výpočet schodiště + schéma (řez a půdorys schodišťového prostoru)

4. Tepelně technické vyhodnocení konstrukcí obálky budovy pomocí software např. Teplo (Svoboda Software)

5. Stavební část

- Koordinační situace 1 : 200, 1 : 250

- Základy 1 : 50

- Půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací překladů a specifikací skladeb podlah 1 : 50

- Výkres stropu nad typickým podlažím 1:50

- Řez schodištěm 1 : 50

- Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 50

- Pohledy 1 : 100

6. Dokumentace zařízení pro zdravotně-technické instalace

Projekt vnitřní kanalizace:

a) Technická zpráva

- Bilance splaškových a srážkových vod

- Dimenzování rozvodů VK

- Návrh zařízení pro využití srážkové vody

- Návrh zařízení pro zasakování srážkových vod

b) Výkresová část dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb. v platném znění

7. Plakát formátu B1 (70 x 100 cm) na výšku

Seznam doporučené odborné literatury:

- Legislativní či normové dokumenty ve znění pozdějších předpisů!

Zákon č. 225/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony

Vyhláška MMR č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.

Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

ČSN 734301 Obytné budovy 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009)

ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004

ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce 2007

ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2007 (2011)

ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012

ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002

ČSN 755409 Vnitřní vodovody 2013

ČSN 755455 Výpočet vnitřních vodovodů 2014

ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006

ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2012

ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001

ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2014

ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012

ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994

ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2014

ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006 ČSN

EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005

ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005

Nariadení vlády 93/2012 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)

Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)

VAVERKA, J.; HIRŠ, J.; SKOTNICOVÁ, I., aj. Stavební tepelná technika a energetika budov. 1. vyd.

Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno (2006)

Brno : VUTIU, 2006. 648 s. + CD ROM. ISBN 80-214-2910-0

Skotnicova, I., Labudek, J. Stavební tepelná technika I, Studijní texty pro cvičení, nakladatelství CERM, 2011, ISBN 978-80-7204-767-3

www.tzb-info.cz: Společnost pro techniku prostředí

+ další publikace a legislativní dokumenty týkající se tématu bakalářské práce

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Denisa Valachová, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2018

Datum odevzdání: 06.05.2019

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Anotace bakalářské práce

VANĚK, Jiří. *Řešení hospodaření se srážkovou vodou v objektu rodinného domu*. VŠB – TUO Ostrava. 2019. 48 stran.

Tato bakalářská práce se zabývá řešením dešťové kanalizace, rozvodů užitkové vody v objektu a likvidace přebytečné dešťové vody vsakem na pozemku RD. Dokumentace je řešena v úrovni dokumentace pro provádění stavby a obsahuje stavební část ve, které je řešen návrh stavebních konstrukcí pro dvoupodlažní nepodsklepený objekt. V druhé části dokumentace je řešena technika prostředí staveb, a to vnitřní kanalizace, dešťová kanalizace, rozvody užitkové vody v objektu a návrh akumulačního zařízení včetně likvidace přebytečné vody.

Cílem této práce je návrh využití dešťové vody pro rodinný dům určený pro 4 osoby. Dešťová voda bude využívána pro splachování WC, praní, zalévání zahrady a pro úklid. Navržený systém je složený z akumulační nádrže, zasakovacího tělesa, čerpadla a provozní jednotky.

Klíčová slova: dešťová voda, užitkový vodovod, akumulační nádrž, zasakovací těleso, rodinný dům, kanalizace

Annotation of bachelor thesis

VANĚK, Jiří. *Solution of rainwater management in a family house*. VŠB – TUO Ostrava. 2019. 48 stran.

This Bachelor thesis deals with the solution of rainwater canalisation, service water distribution in the building and the elimination of excess rainwater by absorbing it on the property ground of the family home. The documentation is solved using the level of documentation that is appropriate for the implementation of buildings and it contains a building section with the draft solution of the building construction for a two-storey object without a cellar. The second section of the documentation contains the technical environment solution specifically the inside canalisation, rainwater canalisation, service water distribution in the building and a draft of the accumulation equipment including elimination of excess water.

The aim of this work is the proposal of rainwater usage in a family home intended to accommodate 4 people. The rainwater will be used for flushing the toilet, clothe washing, garden watering and cleaning. The designed system is composed of an accumulation tank, an infiltration body and operating units.

Key words: rainwater, utility water supply, accumulation tank, infiltration body, family home, canalisation

Obsah

1.	Teoretická část	15
1.1.	Úvod	15
1.2.	Možnosti využití dešťové vody	15
1.3.	Typy zařízení	15
1.4.	Současný stav	16
1.5.	Navržený systém	16
A.	Průvodní zpráva.....	17
A.1.	Identifikační údaje	17
A.1.1.	Údaje o stavbě	17
A.1.2.	Údaje o stavebníkovi	18
A.1.3.	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	18
A.2.	Členění stavby na objekty a technické a technologická zařízení	18
A.3.	Údaje o území.....	18
A.4.	Údaje o stavbě.....	19
A.5.	Členění na objekty a technická a technologická zařízení.....	21
B.	Souhrnná technická zpráva	21
B.1.	Popis území stavby	21
B.2.	Celkový popis stavby	23
B.2.1.	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek.....	23
B.2.2.	Celkové urbanistické a architektonické řešení	23
B.2.3.	Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	24
B.2.4.	Bezbariérové užívání stavby	24
B.2.5.	Bezpečnost při užívání stavby.....	24
B.2.6.	Základní charakteristika objektu	24
B.2.7.	Základní charakteristiky technických a technologických zařízení	25
B.2.8.	Požárně bezpečnostní řešení.....	25
B.2.9.	Zásady hospodaření s energiemi	25
B.2.10.	Hygienické požadavky na stavbu, požadavky na pracovní a komunální prostředí	26
B.2.11.	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	26
B.3.	Připojení na technickou infrastrukturu	27
B.4.	Dopravní řešení	27
B.5.	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	28

B.6.	Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana	28
B.7.	Ochrana obyvatelstva.....	29
B.8.	Zásady organizace výstavby	29
C.	Situační výkresy	30
C.1.	Situační výkres širších vztahů	30
C.2.	Celkový situační výkres stavby	30
C.3.	Koordinační situace	31
C.4.	Katastrální situační výkres	31
C.5.	Speciální situační výkresy	31
D.	Dokumentace objektů a stavebních a technologických zařízení.....	31
D.1.	Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu	31
D.1.1.	Architektonicko-stavební řešení.....	31
D.1.1.1.	Technická zprava.....	31
D.1.2.	Stavebně konstrukční řešení	38
D.1.3.	Požárně bezpečnostní řešení.....	39
D.1.4.	Technika prostředí staveb	39
2.	Dokladová část	39
3.	Kanalizace – Technická zpráva	39
3.1.	Úvod	39
3.2.	Přípojka.....	39
3.3.	Vnitřní rozvody	39
3.4.	Zařizovací předměty	40
3.5.	Odvětrání kanalizace	40
3.6.	Dešťová kanalizace	40
3.7.	Bilance odpadních vod	41
3.8.	Zkoušky	41
3.9.	Výkresová část	41
4.	Vnitřní užitkový vodovod – Technická zpráva	41
4.1.	Úvod	41
4.2.	Přípojka.....	41
4.3.	Zařizovací předměty	42
4.4.	Rozvody vnitřního užitkového vodovodu	42
4.5.	Popis zařízení	42
4.6.	Bilance užitkové vody	42

4.7.	Zkoušky	43
4.8.	Výkresová část	43
5.	Závěr	43
	Seznam použitých pramenů:	45
	Seznam obrázků:	47
	Seznam tabulek:	47
	Seznam Výkresů:	47
	Seznam příloh:	48

Seznam použitých značek:

1.NP	První nadzemní podlaží	[-]
2.NP	Druhé nadzemní podlaží	[-]
A	Půdorysný průmět střechy	[m ²]
A _d	Půdorysný průmět odvodňované plochy nad domem	[m ²]
A _g	půdorysný průmět odvodňované plochy nad garáží	[m ²]
A _{red}	Redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy	[m ²]
A _{vsak}	Vsakovací plocha vsakovacího zařízení	[m ²]
A _{vz}	Plocha hladiny vsakovacího zařízení	[m ²]
V _{zahr}	Plocha zahrady	[m ²]
a	Koeficient optimální velikosti	[-]
a _b	Koeficient Bezpečnosti	[m/s]
C	Součinitel odtoku	[-]
D	Šířka schodišťového prostoru	[mm]
Du	Výpočtový průtok splaškových vod	[l/s]
f	Součinitel vsaku	[-]
f _s	Koeficient odtoku střechy	[-]
f _f	Koeficient účinnosti filtru mechanických nečistot	[-]
g	Gravitační zrychlení	[m/s ²]
H	Výškový rozdíl mezi nejvyšší výtokovou armaturou a počátku potrubí	[m]
h	Rozdíl výšek mezi maximální hladinou vody ve vsakovacím zařízení a úrovni podzemního podlaží	[mm]
h _p	Podchodná výška	[mm]
h _{pr}	Průchodná výška	[mm]
i	Intenzita srážek	[l/s.m ²]
j	Množství srážek	[mm/rok]
K	Součinitel odtoku	[-]
K.V.	Konstrukční výška	[m]
K _d	Koeficient denní nerovnoměrnosti	[-]

K_h	Koeficient hodinové nerovnoměrnosti	[-]
k_v	Koeficient vsaku	[m.s ⁻¹]
L	Délka ramene	[-]
l	Délka úseku	[m]
L_b	Šířka ramene	[mm]
N	Počet stupňů	[mm]
n	Počet obyvatel	[-]
n_m	Počet malých spláchnutí	[-]
n_v	Počet velkých spláchnutí	[-]
n_{pran}	Počet praní za jeden rok	[-]
P	Využitelná plocha střechy	[m ²]
PD	Projektová dokumentace	[-]
p_{dis}	Dispoziční přetlak na vstupu potrubí do budovy	[kPa]
p_{minFI}	Minimální požadovaný hydrodynamický přetlak u nejvyšší výtokové armatury	[kPa]
p_z	Počet zalévání za jeden rok	[-]
r	Koeficient využití srážkové vody	[-]
R	Talková ztráta třením v potrubím	[kPa/m]
q	Množství splaškových vod na jednoho obyvatele	[l/den]
Q	Množství srážkové vody	[l/den]
Q_a	Jmenovitý výtok	[l/s]
Q_{aut}	Roční spotřeba vody na umývání auta	[m ³]
Q_{celk}	Maximální průtok splaškových vod	[l/s]
Q_{max}	Maximální průtok splaškových vod	[l/s]
$Q_{\text{max,d}}$	Maximální množství splaškových vod za den	[l/den]
$Q_{\text{max,h}}$	Maximální množství splaškových vod za hodinu	[l/h]
$Q_{\text{max,r}}$	Maximální množství splaškových vod za rok	[m ³]
Q_p	Množství srážkové vody za den	[m ³ /rok]
$Q_{p,\text{rok}}$	Průměrné množství splaškových vod za rok	[m ³ /rok]
$Q_{\text{pračka}}$	Roční spotřeba vody na praní	[m ³]
Q_r	Průtok dešťových vod	[l/s]

Q_{rmax}	Maximální průtok dešťových vod	[l/s]
Q_{rtot}	Celkový průtok dešťových vod	[l/s]
Q_{tot}	Celkový průtok splaškových vod	[l/s]
$Q_{úkl}$	Roční spotřeba vody na úklid	[m ³]
Q_{ww}	Průtok splaškových vod	[l/s]
$Q_{wc,rok}$	Roční spotřeba vody na splachování WC	[m ³]
Q_{zahr}	Roční spotřeba vody na závlahu zahrady	[m ³]
S_d	Spotřeba vody na jednoho obyvatele a den	[l]
\check{S}	Šířka stupně	[mm]
\check{S}_z	Šířka zrcadla	[mm]
t_c	Doba trvání srážky [min] stanovené návrhové periodicity	[min]
T_{pr}	Doba prázdnění vsakovacího zařízení	[s]
U	Výpočtový součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
$U_{N,20}$	Požadovaný součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
$U_{pas,20}$	Doporučený součinitel prostupu tepla pro pasivní domy	[W/m ² K]
$U_{rec,20}$	Doporučený součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
U_w	Součinitel prostupu zasklením	[W/m ² K]
v	Výška stupně	[mm]
V_n	Potřebný objem nádrže	[m ³]
V_p	Objem nádrže dle množství využitelné srážkové vody	[m ³]
V_{pran}	Spotřeba vody na jedno praní	[m ³]
V_{sp}	Objem splachování	[l]
V_v	Objem nádrže dle spotřeby vody	[m ³]
X	Vzdálenost nádrže od objektu	[m]
α	Sklon schodiště	[°]
v	Průměrná rychlost	[m/s]
Δp_{Ap}	tlakové ztráty napojených zařízení, např. průtokových ohřivačů vody	[kPa]
Δp_e	Tlaková ztráta způsobená rozdílem mezi výškovou úrovní nejvyšší výtokové armatury a vstupu potrubí do budovy	[kPa]

Δp_f	Tlaková ztráta místních odporů	[kPa]
Δp_{RF}	Součet tlakových ztrát třením a místními odpory (předpokládá se celková hodnota 150 kPa).	[kPa]
Δp_{WM}	Tlakové ztráty vodoměrů	[kPa]
ξ	Součinitel místních odporů	[-]
ρ	Hustota vody	[kg/m ³]
ψ	Součinitel odtoku srážkových vod	[-]

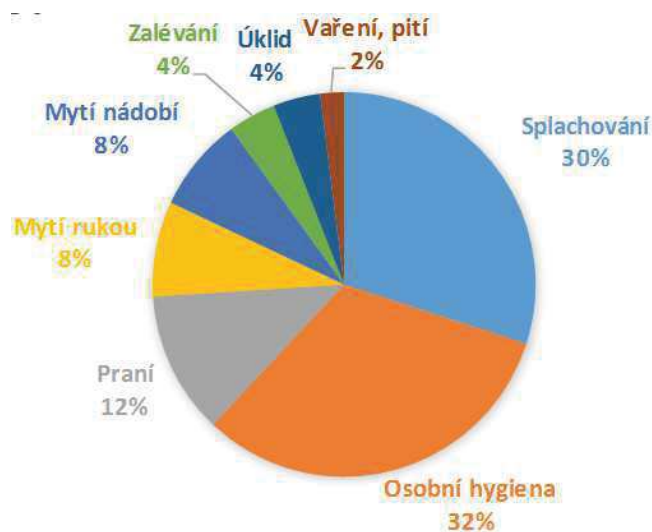
1. Teoretická část

1.1. Úvod

V současné době se téma využívání srážkové vody stále více objevu v popředí zájmu široké veřejnosti a celkově hospodaření s vodou má veliký potenciál do budoucna, a to vzhled ke vzrůstajícím cenám pitné vody, proto je snaha nahradit pitnou vodu např. dešťovou vodou.

1.2. Možnosti využití dešťové vody

Máme různé možnosti využití dešťové vody, a to na zalévání zahrady, úklid, splachování WC a praní. Jak je zřejmé z obrázku č. 1, který znázorňuje procentuální spotřebu vody, můžeme při nahrazení pitné vody dešťovou ve výše vyjmenovaných případech snížit spotřebu pitné vody o 50 %.



Obrázek 1 - Spotřeba vody © ekocis.cz

1.3. Typy zařízení

Na trhu se objevují různé varianty zařízení a systému na využití srážkové vody, avšak tyto systémy mají vždy podobné řešení. Hlavní součást těchto systémů je akumulční nádrž, sem je sváděna všechna voda ze střechy nebo z jiné plochy, kde je

zachytávaná dešťová voda. Z akumulární nádrže je pak voda čerpána do objektu nebo v případě její nevyužití do zasakovacího tělesa.

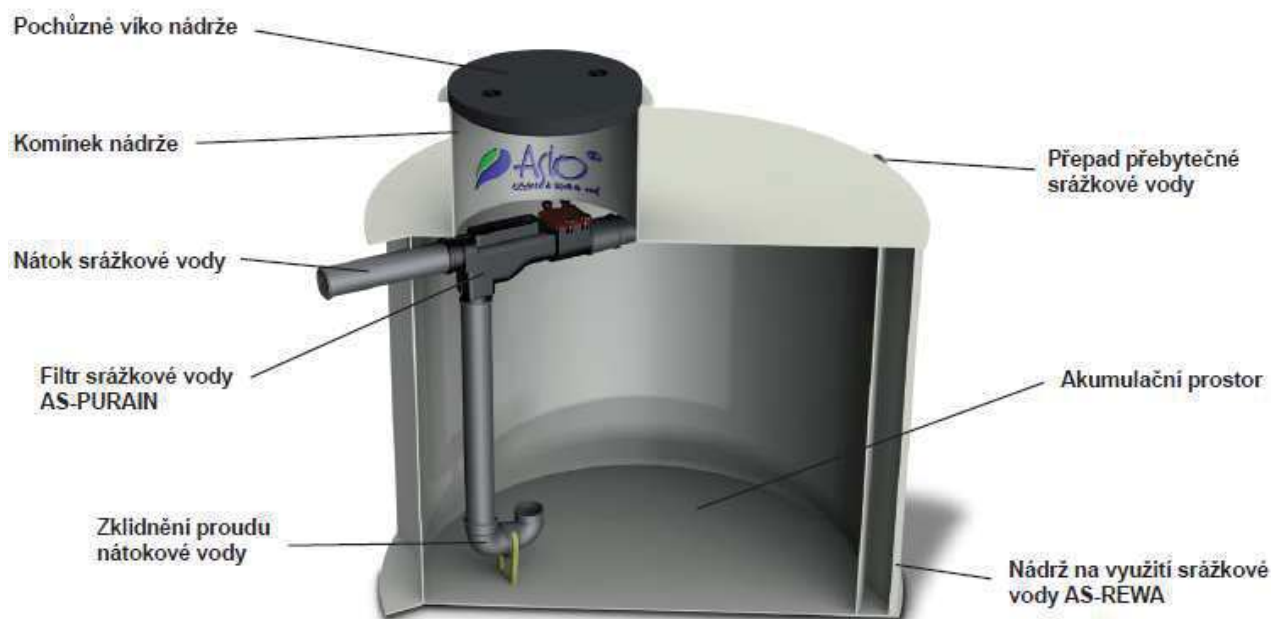
1.4. Současný stav

Řešení zpětného využívání vod (ať už se jedná o využití dešťové vody nebo jiných vod) je dnes velmi podporováno různými dotačními programy i v případě že je dešťová voda využívána pouze na zalévání zahrady.

1.5. Navržený systém

V této práci je navržen systém od fy. Asio, která nabízí v oblasti dešťových vod komplexní systém zařízení. Návrh tohoto systému je součástí příloh č. 7-11.

Dle návrhu jsem zvolil akumulární nádrž AS – REWA ECO 6 EO o objemu 6,3 m³. Schéma součástí nádrže je znázorněna na obr. č.2



Obrázek 2 - Akumulační nádrž ASIO © ASIO.CZ

Součástí nádrže je Filtr AS – Purain jenž má za úkol zachytit případné mechanické nečistoty, které se dostanou svody do systému a mohli by způsobovat zanášení.



Obrázek 3- Filtr AS – Purain

Další velmi důležitou součástí je provozní a monitorovací jednotka AS-RAINMASTER ECO včetně čerpadla. Tato jednotka zajišťuje provoz čerpadla a případně při nedostatku vody v nádrži přepne na doplňování vody z veřejného vodovodu.

Zasakování je přebytečných vod je navržen zasakovací tunel AS – Krecht.

Produktové listy těchto výrobku jsou v přílohách č. 16-19.

A. Průvodní zpráva

A.1. Identifikační údaje

A.1.1. Údaje o stavbě

a) Název stavby:

Rodinný dům Lhotka

b) Místo stavby:

Ulice Krátká, p.č. 327/17,
Lhotka

c) Katastrální území:

Lhotka (Frýdek Místek), 598364

d) Předmět projektové dokumentace:

Předmětem je projektová dokumentace pro provádění stavby rodinného domu.

A.1.2. Údaje o stavebníkovi

Jiří Vaněk

Dlouhá Lhota 43, 391 55 Chýnov

A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Jiří Vaněk

Dlouhá Lhota 43, 391 55 Chýnov

A.2. Členění stavby na objekty a technické a technologické zařízení

Stavba není členěna na technické ani technologické zařízení.

A.3. Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Předmětná stavba se bude nacházet na rovinatém parcele v katastrálním území Frýdek Místek, na pozemku přibližně obdélníkového tvaru. Z jedné strany přiléhá ke komunikaci z ostatních tří stran je pozemek ohraničen okolní zástavbou rodinných domů.

b) Údaje o ochraně území

Objekt se nenachází v památkové rezervaci ani v památkové zóně. Lokalita není v záplavové oblasti. Území v poddolované oblasti.

c) Údaje o odtokových poměrech

Odtok splaškových vod z objektu bude napojen do veřejné kanalizační sítě, která se nachází pod ulicí Krátká. Dešťová kanalizace bude likvidovaná na pozemku pomocí zasakovacího tělesa.

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Projekt je v souladu s územním plánováním.

e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím

Projekt je v souladu s územním rozhodnutím.

f) Údaje o dodržení obecních požadavků na využití území

Projekt je navržen v souladu s dodržáním obecních požadavků na využití daného území.

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Všechny dotčené orgány vydali kladný souhlas.

h) Seznam výjimek a úlevových řešení

Žádné výjimky ani úlevy nejsou řešeny.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Nejsou požadovány.

j) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

327/17, 387/19

A.4. Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu rodinného domu.

b) Účel užívání stavby

Stavba bude určena k trvalému bydlení.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Stavba je řešena jako trvalá.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Není požadována žádná ochrana podle jiných právních předpisů.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecních technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Užívání stavby nebylo řešeno jako bezbariérové.

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Údaje dotčených orgánů byli v PD splněny a žádné vyplývající právní předpisy nejsou požadovány.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Žádné výjimky ani úlevy nejsou řešeny.

h) Navrhované kapacity stavby

Zastavěná plocha	177,8 m ²
Obestavěný prostor	989,1 m ²
Užitná plocha	248,2 m ²
Zpevněné plochy	76,9 m ²
Celková plocha pozemku	1343,5 m ²

Tabulka 1 - Tabulka kapacit

Dům je určen pro 4 osoby.

i) Základní bilance stavby

Dům je napojen na veřejné sítě a to na:

Veřejný vodovod

Elektro

Plynovod

Veřejná kanalizační stoka (bilance viz. příloha č. 4.)

V domě je využívána dešťová voda. Návrh a bilance těchto vod včetně jejich zařízení viz. přílohy č. 7-14.

Tepelně technické vlastnosti kci se nacházejí v příloze č. 3

j) Základní předpoklady výstavby

Realizace stavby bude trvat přibližně 14 měsíců a to od 8/2019–10/2020

k) Orientační náklady stavby

6,5 mil Kč

A.5. Členění na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba není členěna na objekty nebo technologická zařízení

B. Souhrnná technická zpráva

B.1. Popis území stavby

a) Charakteristika stavebního pozemku

Předmětná stavba se bude nacházet na rovinatém parcele v katastrálním území Frýdek Místek, na pozemku přibližně obdélníkového tvaru. Z jedné stany přiléhá ke komunikaci z ostatních tří stran je pozemek ohraničen okolní zástavbou rodinných domů.

Toto území je určené pro zástavbu rodinných domů.

b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Geologický technický průzkum – Nebyla zjištěna hladina spodní vody, nebylo zjištěno radonové riziko, pro zasukování dešťové vody byl určen koeficient vsaku pro hlinitý písek na $1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Ochranná pásma a bezpečnostní pásma jsou součástí vyjádření jednotlivých správců sítí, jež budou přiložena v dokladové části.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území a poddolovanému území

Stavba se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba nebude mít negativní vliv na okolní stavby a pozemky, stavbou se nemění odtokové poměry v území.

f) Požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin

Na pozemku není nutné provádět asanace, demolice ani kácení dřevin.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Zábory nejsou součástí řešení.

h) Územně technické podmínky – napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Objekt je napojen zpevněnou plochou do ulice Krátká. Technická infrastruktura je se nachází také v ulici Krátká.

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Nejsou součástí řešení.

B.2. Celkový popis stavby

B.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Stavba je určena jako dvoupatrový nepodsklepený rodinný dům, je rozdělen do tří funkčních "částí" garáž, technická místnost, obytná část. Objekt je určený pro 4 osoby.

1.NP			2.NP		
Označení	Název	Plocha [m ²]	Označení	Název	Plocha [m ²]
1.01	Zádveří	4,1	2.01	Pokoj	20,9
1.02	Technická místnost	6,4	2.02	Pokoj	26,7
1.03	WC, Koupelna	5,8	2.03	Pokoj	27,2
1.04	Chodba a schodiště	17,4	2.04	WC	5,6
1.05	Pracovna	14,3	2.05	Koupelna	11,0
1.06	Obývací pokoj	31,3	2.06	Chodba a schodiště	18,6
1.07	Jídelna, Kuchyně	29,5			
1.08	Garáž	32,1			

Tabulka 2- Tabulka místností

B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanistické řešení

Předmětná stavba se bude nacházet na rovinatém parcele v katastrálním území Frýdek Místek, na pozemku přibližně obdélníkového tvaru. Z jedné stany přiléhá ke komunikaci z ostatních tří stran je pozemek ohraničen okolní zástavbou rodinných domů.

b) Architektonické řešení

Rodinný dům je obdélníkového tvaru s přistavěnou garáží. Dům je dvoupatrový nepodsklepený. Střecha je sedlová a nad garáží pultová s krytinou z pálených střešních tašek. Fasáda je z bílé silikátové rýhované omítky.

B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

V domě nebude probíhat provoz ani jiná výroba.

B.2.4. Bezbariérové užívání stavby

Dům není řešen jako bezbariérový.

B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby

Při návrhu bylo zohledněno užívání stavby tak aby při užívání nedocházelo ke zvýšenému nebezpečí uživatelů stavby. Návrh splňuje požadavky dle [12].

B.2.6. Základní charakteristika objektu

a) Stavební řešení

Rodinný dům je obdélníkového tvaru s přistavěnou garáží. Dům je dvoupatrový nepodsklepený. Střecha je sedlová o sklonu 30° a nejvyšší bod střechy je vysoký +8,750 m a nad garáží pultová o sklonu 15°.

Obvodové stěny jsou zděné zateplené. Zastropení je nad 1.NP řešeno pomocí stropních nosníků a vložek. Stropní kce nad garáží je tvořena zavěšeným SDK podhledem. Krov je dřevěný.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Dům je řešen jako stěnový zděný konstrukční systém.

Založení objektu je na základových pásech, které jsou tvořeny podkladním betonem a ztraceným bedněním.

Obvodové stěny jsou tvořeny z nosnými keramickými broušenými tvárnicemi HELUZ UNI 30 lepené SBC maltou a zateplené EPS 70 F. [13], [14]

Vnitřní nosné stěny jsou z keramických tvárnic HELUZ P15 30 SB. Nenosné konstrukce jsou řešeny jako SDK stěny tl. 200 mm a 150 mm. [15], [16]

Strop nad 1.NP je ze stropních nosníků a MIAKO vložek tl. 230 mm včetně nabetonávky. [17]

Podlaha na terénu je tvořena ŽB deskou tl.150 mm a zateplena tepelnou izolací EPS P perimetr 160 mm. [18]

Ve 2.NP je střecha zateplena pod krokevní izolací tl 100 mm a mezi krokevní izolací tl. 160 mm, jako toto zateplení je zvolena min vata. V částí podhledu je podhledová kce zavěšena na krovu a zateplena min vatou tl. 200 mm. [19]

Vnitřní schodiště je dřevěné.

Vnější výplně otvorů jsou plastové, klempířské kce jsou z eloxovaného pozink plechu.

Zpevněné plochy jsou skládané ze zámkové dlažby.

B.2.7. Základní charakteristiky technických a technologických zařízení

a) Technická řešení

V Objekt je napojen na veřejný vodovod, splaškovou kanalizaci, veřejný plynovod a na distribuční síť NN. Dešťová voda zachytávána do nádrže a dále využívána v objektu a na údržbu okolí objektu. Přebytečná voda je likvidována na pozemku objektu zasakováním.

b) Výčet technických a technologických zařízení

Výčet jednotlivých technických a technologických zařízení je v dotčených částech PD.

B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

Není součástí této práce

B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi

Typ konstrukce	Výpočtový součinitel prostupu tepla U [W/m ² K]	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/m ² K]	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec,20}$ [W/m ² K]	Doporučený součinitel prostupu tepla pro pasivní domy $U_{pas,20}$ [W/m ² K]
Obvodová stěna	0,181	0,30	0,25	0,18-0,12
Podlaha na terénu – Keramická dlažba	0,201	0,45	0,30	0,22-0,15

Podlaha na terénu – Dřevná podlaha	0,199	0,45	0,30	0,22-0,15
Strp 2.NP do nevytápěné půdy	0,154	0,60	0,40	0,30-0,20
Stěna do garáže	0,518	0,60	0,40	0,30-0,20
Střecha šikmá	0,159	0,24	0,16	0,15-0,10

Tepelně technické hodnocení

Tabulka 3 - Tepelně technické hodnocení

Všechny konstrukce vyhovují na doporučené hodnoty. [20]

Podrobný výpočet byl proveden v programu Teplo 2017 a výstup z tohoto programu je součástí přílohy č. 3.

B.2.10. Hygienické požadavky na stavbu, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Větrání domu bude přirozené okenními otvory. Vytápění objektu bude plynovým kotlem umístěným v technické místnosti. Osvětlení a denní proslunění je zajištěno okenními otvory a umělým osvětlením.

V objektu nebude žádný zdroj hluku.

B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

V podloží nebylo zjištěno radonové riziko

b) Ochrana před bludnými proudy

Není řešeno.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Není řešena.

d) Ochrana před hlukem

Není nutná dodatečná ochrana proti hluku. Navržené kce mají dostatečnou vzduchovou neprůzvučnost.

e) Protipovodňová opatření

Nejsou řešena.

B.3. Připojení na technickou infrastrukturu

f) Napojovací místa technické infrastruktury

Splaškové vody jsou napojena veřejnou kanalizací. Dešťové vody jsou využívány v objektu a přebytečná voda je likvidovaná na pozemku. Na přípojce splaškové kanalizace je umístěna revizní šachta. Vodovod je připojen na obecní řád na Přípojce je umístěna vodoměrná šachta. Objekt je také napojen na veřejný plynovod. Hlavní uzávěr plynu je umístěn na hranici pozemku zabudovaný v oplocení. Připojení objektu na NN je odbočením T-spojku, hlavní rozvaděč je umístěn v technické místnosti.

a) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Připojovací rozměry a výkonové kapacity jsou popsány v dokumentaci dotčených profesích. Délky a umístění jednotlivých přípojek jsou zakresleny ve výkrese č. C.3 -Koordinační situace.

B.4. Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení

Objekt je napojený na komunikaci z ulice Krátká, k objektu je přístup do garáže posuvnou automatickou branou po zpevněné ploše ze zámkové dlažby.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Objekt je napojený na komunikaci z ulice Krátká.

c) Doprava v klidu

Doprava v klidu je možná v garáže nebo na zpevněné ploše před garáží.

d) Pěší a cyklistické stezky

Není řešeno.

B.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Hlavní terénní úpravy se týkají srovnání mírných nerovností a zemních prací v rámci provedení základových konstrukcí.

b) Použité vegetační prvky

Bude řešeno v rámci návrhu zahradní architektury.

c) Biotechnická opatření

Není řešeno.

B.6. Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv stavby na životní prostředí

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

b) Vliv stavby na přírodu a krajinu

Stavba nebude mít negativní vliv na přírodu a nebude narušovat krajinu.

c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba se nenachází v chráněném území.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Není řešeno.

- e) Návrhová ochranná a bezpečnostní pásma

Není řešeno.

B.7. Ochrana obyvatelstva

Vzhledem k povaze objektu není nutné řešit požadavky na ochranu obyvatelstva. Stavba nebude mít negativní vliv okolí.

B.8. Zásady organizace výstavby

- a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

V průběhu stavby bude zajištěno připojení staveniště na NN a veřejný vodovod z budoucích přípojek.

- b) Odvodnění staveniště

Staveniště bude odvodněno do veřejné kanalizace.

- c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště bude napojena na dopravní a technickou infrastrukturu v ulici Krátká, pod kterou se také nachází veškeré rozvody technické infrastruktury.

- d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Staveniště nebude ovlivňovat stavby v okolí staveniště. Může však docházet ke zvýšenému hluku v okolí stavby.

- e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Nejsou žádné požadavky na související asanace, demolice a kácení dřevin v okolí staveniště.

f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Pro staveniště nejsou potřeba žádné zábory

g) Maximální produkovaná množství druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

V průběhu stavby budou produkovány běžné odpady, budou likvidovány zhotovitelem podle [21].

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Není považován přesun zeminy na deponii. Zemina vzniklá v průběhu stavby bude uložena na dotčeném pozemku.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

V průběhu stavby budou vznikat běžné odpady, které budou likvidovány dle [21]. Není vyžadována žádná ochrana životního prostředí.

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby

Stavba bude provozována dle [22].

k) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Realizace stavby bude trvat přibližně 14 měsíců a to od 8/2019–10/2020

C. Situační výkresy

C.1. Situační výkres širších vztahů

Není součástí PD.

C.2. Celkový situační výkres stavby

Není součástí PD.

C.3. Koordinační situace

Není součástí PD.

C.4. Katastrální situační výkres

Vis výkres č. C.3 Koordinační situace M 1:200

C.5. Speciální situační výkresy

Není součástí PD.

D. Dokumentace objektů a stavebních a technologických zařízení

D.1. Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1. Architektonicko-stavební řešení

D.1.1.1. Technická zpráva

a) Architektonické řešení

Rodinný dům je obdélníkového tvaru s přistavěnou garáží. Dům je dvoupatrový nepodsklepený. Střecha je sedlová a nad garáží pultová s krytinou z pálených střešních tašek. Fasáda je z bílé silikátové rýhované omítky. Soklová omítka je probarvená hnědě barvy. Výplně vnějších otvorů jsou plastové bílé barvy.

Stavba nenarušuje svým konceptem okolní ráz přilehlé zástavby.

Hlavní vstup do objektu je vstup ze severu od ulice Krátká odkud je také přístup do garáže.

b) Stavební řešení

Práce HSV

a. Zemní práce

Hlavní zemní práce budou probíhat před započítím stavebních prací kdy bude provedena skrývka ornice, která bude uložena na pozemku k pozdější úpravě terénu. Ornice bude sejmuta pouze v části budoucího objektu a to v tl. 350 mm. Dále budou provedeny zemní práce pro založení objektu a zemní práce pro inženýrské sítě a přípojky. Zemní práce pro nádrž a zasakovací těleso bude probíhat po dokončení hrubé stavby, avšak bude provedena dostatečná příprava pro napojení stavby užitkový vodovod z této nádrže.

b. Základové konstrukce

Objekt je založen na základových pásech, které se skládají z podkladního železového betonu C20/25 a betonových tvárnic ztraceného bednění, které jsou vyplněny betonem C20/25 a vyztužené svislou výztuží průměru 12 mm. Po obvodě bude za soklu základu umístěna tepelná izolace tl. 100 mm pro zamezení tepelných mostů v rohu stěny. základy jsou po obvodu objektu tl. 500 mm včetně TI a pod nosnými stěnami tl. 500 mm.

Mezi základy bude proveden štěrkový podsyp tl. 250 mm a na něm bude proveden podkladní beton vyztužený kari sítí 150x150 mm průměr ok 6 mm, takto bude vyztužen horní a spodní líc podkladního betonu.

Založení objektu musí být potvrzeno a předáno geologem.

c. Svislé konstrukce

Svislé nosné konstrukce budou po obvodě tvořeny keramickými tvárnicemi Heluz UNI 30 broušené lepené celoplošně na tenkou SBC maltu a zateplený tepelnou izolací EPS 70 F tl. 180 mm. Vnitřní nosné konstrukce jsou z tvárnic Heluz 30 SB. Nenosné konstrukce jsou SDK tl. 150 mm a 200 mm. V SDK stěnách jsou vedené rozvody užitkového vodovodu a kanalizace. SDK stěny budou vyplněné akustickou izolací.

d. Vodorovné konstrukce

Vodorovná nosné konstrukce bude strop nad 1.NP, který je vytvořen systémem MIAKO a nosníky. Tento strop má tloušťku 190 mm a nabetonávky 40 mm. výsledná tloušťka je pak 230 mm.

Strop nad 2.NP je tvořen SDK zavěšeným podhledem, nad kterým je volně položena minerální vata tl. 200 mm.

e. Schodiště

Schodiště v objektu mezi 1.NP a 2.NP je dřevěné křivočaré, samonosné výpočet a schéma schodiště je součástí příloh č.1-2

f. Střecha

Střecha je sedlová o sklonu 30° a jako střešní krytina jsou použity pálené střešní tašky Bramac Smaragd [27]. Střecha nad garáží je ve sklonu 15° pultová. Nosnou část střechy tvoří dřevěný krov.

g. Komín

Je navržen komínový systém Heluz PLYN, který odvádí spaliny od plynového kotle a je o rozměrech 450x450 a výšky +8,750. komín zakončený protidešťovou stříškou. [26]

Práce PSV

a) Izolace proti vodě a radonu

Není nutné řešit protiradonovou izolaci. Izolace proti zemní vlhkosti je řešena asfaltovou hydroizolací Glastek 40 speciál.

b) Hydroizolace sociálních zařízení

Bude provedena izolace asfaltovým nátěrem, a to pod dlažbou a obklady v místnostech WC a koupelny

c) Hydroizolace střechy

Střecha bude opatřena pojistnou hydroizolací PRO Resisant, která zabraňuje zatékání vody.

d) Izolace tepelné

Objekt má izolované obvodové stěny lepenou tepelnou izolací EPS 70 F v tloušťce 180 mm. Na tepelnou podlahy na terénu je použita izolace EPS Perimetr 160 mm. Na tepelnou izolaci střech je použito minerální vaty Isover Unirol, a to jako mezi kroevní izolace tl. 160 mm, pod kroevní izolace tl 10 mm a izolaci v podhledu tl. 200 mm

e) Izolace akustické

Akustická izolace jsou použity pouze v podlaze ve 2.NP, je použito minerální vaty tl. 100 mm.

f) Střešní krytina

Jako střešní krytina jsou použity pálené střešní tašky Bramac Smaragd v barevném odstínu dle investora. [27]

g) Klempířské konstrukce

Klempířské prvky jsou řešeny jako eloxovaný pozink plech jedná se především o dešťové svody, vnější parapety a štítové oplechování.

h) Truhlářské konstrukce

Truhlářská konstrukce je dřevěné vnitřní schodiště včetně madel a zábradlí, bude řešeno v rámci dílenské dokumentace vybraného dodavatele.

i) Zámečnické konstrukce

Zámečnická konstrukce se týká pouze vstupní a automatické vjezdové branky, bude řešeno v rámci dílenské dokumentace vybraného dodavatele.

j) Výplně otvorů

Okna a vstupní dveře budou plastová od fy. Vekra. Jsou navrženy Plastová okna Design Evo ($U_w=0,71\text{W/m}^2\text{K}$) s izolačním trojsklem a Plastové vstupní dveře Komfort Evo ($U_w=0,93\text{W/m}^2\text{K}$).

Dále pak jsou navrženy střešní okna a střešní výlez od fy. Velux. Střešní výlez je GXU a střešní okna Standard plus se spodním otevíráním. [23], [24], [25].

k) Úpravy povrchů

Vnitřní omítky jsou vápenocementové. Na WC a v koupelnách jsou keramické obklady.

l) Větrání

Větrání objektu je přirozené.

m) Vytápění

Vytápění objektu je pomocí plynového kondenzačního kotle.

Tepelně technické vlastnosti stavebních Výrobků

Typ konstrukce	Výrobce a výrobek	Součinitel prostupu tepla	Doporučená hodnota $U_{rec, N}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$	Zhodnocení
Okno	Vekra – Design EVO	$U_w=0,71\text{W/m}^2\text{K}$	1,2	0,8-0,6	Vyhovuje
Vstupní dveře	Vekra – Komfort EVO	$U_w=0,93\text{W/m}^2\text{K}$	1,2	0,9	Vyhovuje
Střešní okno	Velux – standard plus	$U_w=1,1\text{W/m}^2\text{K}$	1,2	0,9	Vyhovuje
Střešní výlez	Velux – GXU	$U_w=1,0\text{W/m}^2\text{K}$	1,2	0,9	Vyhovuje

Tabulka 4 - Tepelně technické vlastnosti stavebních výrobků [20], [23], [24], [25]

Tepelně technické vlastnosti stavebních kci

Podrobný výpočet byl proveden v programu Teplo 2017 a výstup z tohoto programu je součástí přílohy č. 3 a výsledky porovnány dle požadavku [20].

Skladby konstrukcí

S1 – Obvodová stěna

- Vápenocementová omítka 15 mm
- Heluz UNI 30 broušená, SBC
- Tmel 5 mm
- EPS 70 F 180 mm
- Tmel a síťovina
- Pastovitá fasádní omítka

S2 – Podlaha na terénu

- Podlahová krytina a tlumící podložka 10 mm
- Separální fólie
- Bet mazanina 50 mm
- separální fólie
- Tepelná izolace EPS P perimetr 160 mm
- Betonová mazanina 50 mm
- Hydroizolace Glastek 40 special
- Podkladní beton 150 mm vyztužený kari sítí 150x150
- Štěrkový podsyp 250 mm
- Rostlá zemina

S3 – Vnitřní nosná stěna

- Vápenocementová omítka 15 mm
- Heluz P15 30 SB
- Vápenocementová omítka 15 mm

S4 – Stropní konstrukce

- Podlahová krytina a tlumící podložka 10 mm
- Separální fólie
- Bet mazanina 50 mm
- separální fólie
- Tepelná izolace min vata 100 mm
- Miako strop 190 mm nabetonávka 40 mm
- Vnitřní omítka 15 mm

S5 – Podlaha na terénu v garáži

- Bet mazanina 110 mm
- Separální fólie
- Tepelná izolace EPS P perimetr 100 mm
- Betonová mazanina 50 mm
- Hydroizolace Glastek 40 special
- Podkladní beton 150 mm vyztužený kari sítí 150x150
- Štěrkový podsyp 250 mm
- Rostlá zemina

S6 – Podhled 2.NP

- SDK RF 12,5
- Parozábrana s PP mřížkou a AL reflexní vrstvou
- Min vata 200 mm

S7 – Konstrukce střechy

- SDK RF 12,5
- vzduchová mezera/ nosný rošt SDK
- Parozábrana s PP mřížkou a AL reflexní vrstva

- Tepelná izolace min. vata 100 mm
- Krokve včetně mezi krokevní izolace 160 mm
- Pojistná hydroizolace
- Latě, kontra latě 60x40
- Pálená střešní krytina

S8 – Konstrukce střechy

- Malba
- SDK tl. 150 mm
- Malba

S9 – Konstrukce střechy

- Ztracené bednění
- Tepelná izolace perimetr SD 100 mm
- Zásyp

Výkresová část

C.3	Koordinační situace	M 1:200
D1.1.01	Základy	M 1:50
D1.1.02	Půdorys 1.NP	M 1:50
D1.1.03	Půdorys 2.NP	M 1:50
D1.1.04	Půdorys stropu nad 1.NP	M 1:50
D1.1.05	Řez B-B'	M 1:50
D1.1.06	Půdorys střechy	M 1:50
D1.1.07	Pohledy	M 1:100

D.1.2. Stavebně konstrukční řešení

Není součástí této práce.

D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení

Není součástí této práce.

D.1.4. Technika prostředí staveb

Technická zpráva

Je součástí 4.a 5. kapitoly této práce.

2. Dokladová část

Není součástí této práce.

3. Kanalizace – Technická zpráva

3.1. Úvod

Jedná se o stavbu rodinného domu, který bude umístěn na parcele č. 327/17. Dům bude určený pro 4 osoby a jeho celková užitná plocha je 248,2 m²

3.2. Přípojka

Kanalizační přípojka je v systému KG DN 160 a je napojena z veřejné stoky, která se nachází v ulici Krátká. Délka přípojky je 17,5m Potrubí je uložené v pískovém loži zasypano 400 mm nad horní hranu potrubí.

Napojení na veřejnou splaškovou kanalizaci bude provedeno v hloubce 2,5m odbočkou pod úhlem 45°. Veřejná kanalizace se nachází pod vozovkou.

Na přípojce bude umístěna revizní šachta PP DN 315 TYP I, viz výkres č. D1.4.1.06.

3.3. Vnitřní rozvody

Vnitřní potrubní kanalizační rozvody jsou v systému Osma HTPP, svodné potrubí je v systému Osma KG, dimenze jsou dle výkresové dokumentace a návrh

vnitřní kanalizace je součástí přílohy č. 5. Připojovací a odpadní potrubí je vedeno v SDK předstěnách nebo v SDK stěnách.

3.4. Zařizovací předměty

Každý zařizovací předmět je opatřen zápachovou uzávěrkou

OZN.	Zařizovací předmět	Počet ks	Zápachový uzávěr
D	Dřez	1	HL100
Mn	Myčka nádobí	1	Napojeno na D
K	Klozet	2	-
Sk	Sprchový kout	1	HL 520
Um	Umývatko	2	HL 135
VL	Výlevka	1	-
Pr	Pračka	1	HL 404.1
V	Vana	1	HL 560 N
U	Umyvadlo	2	HL 135

Tabulka 5 - Zařizovací předměty – kanalizace

3.5. Odvětrání kanalizace

Potrubí je odvětráváno nad střešní rovinu dvěma stoupačkami a to 01 a 02 DN 70. Návrh odvětrání je součástí přílohy č. 5. Potrubí je ukončeno větrací hlavicí.

3.6. Dešťová kanalizace

Dešťová kanalizace je odvedena do akumulární nádrže a odtud je dešťová voda využívána v objektu, případně je nadměrné množství vody zasakováno v zasakovacím tělese.

Dešťové svody jsou DN 80 a 2x DN 100, jsou ukončeny lapačem střešních splavenin, odtud jsou vedeny KG potrubím do akumulární nádrže. Návrh viz příloha č. 6.

Zasakování nadbytečné vody je řešeno tunelovým vsakovacím tělesem AS – Krecht, návrh je součástí přílohy č. 9. Bylo navrženo těleso o rozměrech 1,375x0,781x5,567 m. Zasakovací zařízení musí být odvětráno. Provedení bude dle podkladů od výrobce.

3.7. Bilance odpadních vod

Bilance odpadních vod viz příloha č. 4.

3.8. Zkoušky

Dle [4] musí být před uvedení do provozu provedeny prohlídky před zakrytím kanalizace a musí být zkontrolovány těsnosti spojů dále budou provedeny zkoušky plynotěsnosti a vodotěsnosti. O těchto zkouškách bude vyhotoven protokol.

3.9. Výkresová část

D1.4.1.01	Situace	M 1:200
D1.4.1.02	Kanalizace – Základy	M 1:50
D1.4.1.03	Kanalizace – Půdorys 1.NP	M 1:50
D1.4.1.04	Kanalizace – Půdorys 2.NP	M 1:50
D1.4.1.05	Kanalizace – Svislý řez	M 1:50
D1.4.1.06	Kanalizace – Rozvinutý řez svodné potrubí	M 1:50
D1.4.1.07	Kanalizace – Rozvinutý řez svodné potrubí	M 1:50

4. Vnitřní užitkový vodovod – Technická zpráva

4.1. Úvod

Jedná se o stavbu rodinného domu, který bude umístěn na parcele č. 327/17. Dům bude určený pro 4 osoby a jeho celková užitná plocha je 248,2 m²

V domě je využívána užitková dešťová voda. Dům je také napojený na pitnou vodu. V případě nedostatku dešťové vody je do systému dopouštěna voda z řádu. K čemuž slouží provozní a monitorovací jednotka Rainmaster.

4.2. Přípojka

Přípojka je řešena pomocí PE DN40 a je napojena v ulici Krátká na stávající vodovodní řád. Přípojka je vedena ve vodorovném směru minimálním spádem 0,3 %

a délka přípojky je 10,1m. Prostup základem je chráněn ocelovou chráničkou.
Vodoměrná sestava je umístěna ve vodoměrné šachtě.

4.3. Zařizovací předměty

Na užitkový vodovod jsou připojeny Klozety, výlevka zahradní nezámrzný ventil a Pračka.

OZN.	Zařizovací předmět	Armatura	Počet ks
ZK	Zahradní kohout	Mrazuvzdorný výtokový ventil	1
K	Klozet	Rohový ventil	2
VL	Výlevka	Páková baterie	1
Pr	Pračka	Rohový ventil	1

Tabulka 6- Užitkový vodovod – Zařizovací předměty

4.4. Rozvody vnitřního užitkového vodovodu

Vnitřní rozvody jsou z PPR PN 16 opatřeny tepelnou izolací tl 30 mm, Užitková voda je z nádrže čerpána potrubím, které je vedeno v chráničce DN 100. Návrh dimenzí užitkového vodovodu je v příloze č. 11 a výpočet izolace potrubí je v příloze č.15.

4.5. Popis zařízení

Užitková voda je čerpána pomocí sacího potrubí z akumulační nádrže AS – Rewa nádrž má objem 6,3 m³, dle výpočtu v příloze č. 7.

4.6. Bilance užitkové vody

Bilance užitkové vody se nachází v příloze č. 14.

4.7. Zkoušky

Před uvedením do provozu je nutné provést zkoušky těsnosti potrubí a tlaková
O výsledcích zkoušek bude vyhotoven protokol.

4.8. Výkresová část

D1.4.1.08	Užitkový vodovod – Půdorys 1.NP	M 1:50
D1.4.1.09	Užitkový vodovod – Půdorys 2.NP	M 1:50
D1.4.1.10	Užitkový vodovod – Axonometrie	M 1:50

5. Závěr

Byli dosaženy cíle, které byly stanovené zadáním, a to navržení rodinného domu dvou podlaží který bude využívat dešťovou vodu, zpracovat dokumentaci pro realizaci stavby a navrhnout vnitřní kanalizaci a vnitřní užitkový vodovod.

Vnitřní užitkový vodovod byl navržen pro splachování WC, praní, závlahu a úklid. Pro nadbytečné srážky bylo navrženo zasakovací zařízení.

Z výsledků potřeby užitkové vody a množství zachycené srážkové vody vyplívá že množství zachycené vody je dostatečné a nebude nutné dopouštět vodu pro zařízení napojená na užitkový vodovod, avšak ve výjimečných situacích k tomu může docházet.

Konstrukce byly navrženy tak aby splňovali požadavky tepelně technické požadavky.

Projekt byl zpracován podle platné legislativy a podle aktuálních norem a předpisů.

Jsem velice rád že jsem si zvolil toto téma a věřím, že se mi budu i do budoucna věnovat a prohlubovat si znalosti v oblasti hospodaření s užitkovou vodou a využití odpadních vod.

Poděkování:

Rád bych poděkoval vedoucí mojí Bakalářské práce Ing. Denise Valachové, Ph.D., za podporu a cenné rady při zpracování mojí práce a také Ing. Kateřině Kubenkové, Ph.D. za konzultace ke stavební části.

Seznam použitých pramenů:

- [1] fast.vsb.cz [online]. [cit. 24.4]. fast10.vsb.cz/studijni-materialy
- [2] Asio.cz [online]. [cit. 24.4]. www.asio.cz/cz/materialy-as-rewa
- [3] ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a státní zkušebnictví, 2012
- [4] ČSN 75 6760 *Vnitřní kanalizace*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a státní zkušebnictví, 2014
- [5] Vyhláška č. 428/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
- [6] ČSN 75 5455 *Výpočet vnitřních vodovodů*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a státní zkušebnictví, 2014
- [7] voda.tzb-info.cz [online]. [cit. 24.4]. <https://voda.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-voda-kanalizace/4694-vypocet-vnitrnich-vodovodu-podle-nove-csn-75-5455>
- [8] Asio.cz [online]. AS-RAINMASTER ECO. *Návod k instalaci a použití zařízení*, 2016
- [9] triker.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://triker.cz/c-538>
- [10] paroc.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://www.paroc.cz/products>
- [11] ČSN 75 6760–3 *Vnitřní kanalizace – gravitační systémy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a státní zkušebnictví, 2014
- [12] Zákon č. 309/2006 Sb. – *Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) kanalizace – gravitační systém*. 2016
- [13] heluz.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-uni-30-brousen-1>
- [14] isover.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://www.isover.cz/produkty/isover-eps-70f>
- [15] heluz.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-p15-30-1>
- [16] rigips.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://www.rigips.cz/reseni/predsteny-a-sachtove-steny/>
- [17] heluz.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://www.heluz.cz/cs/vyrobky/stropy>
- [18] isover.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://www.isover.cz/produkty/isover-eps-perimeter>
- [19] isover.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://www.isover.cz/produkty/isover-unirol-profi>

- [20] ČSN 730540 – *Tepelná ochrana budov: Část 2*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a státní zkušebnictví, 2011
- [21] Zákon č. 185/2001 - *Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů*, 2019
- [22] Zákon č. 309/2006 Sb. - *Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)*, 2016
- [23] Velux.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://www.velux.cz/produkty/stresni-okna>
- [24] Vekra.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://www.vekra.cz/produkt/vekra-design-evo/>
- [25] Vekra.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://www.vekra.cz/produkt/dvere-komfort-evo/>
- [26] Heluz.cz [online]. [cit. 26.4]. <https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/kominovy-system-plyn-plynn-paliva-1>
- [27] coleman.cz [online]. [cit. 26.4]. <http://www.coleman.cz/smaragd-1/>

Seznam obrázků:

Obrázek 1 - Spotřeba vody © ekocis.cz	15
Obrázek 2 - Akumulační nádrž ASIO © ASIO.CZ.....	16
Obrázek 3- Filtr AS – Purain.....	17

Seznam tabulek:

<i>Tabulka 1 - Tabulka kapacit</i>	<i>20</i>
<i>Tabulka 2- Tabulka místností</i>	<i>23</i>
<i>Tabulka 3 - Tepelně technické hodnocení</i>	<i>26</i>
<i>Tabulka 4 - Tepelně technické vlastnosti stavebních výrobků [20], [23], [24], [25].....</i>	<i>35</i>
<i>Tabulka 5 - Zařizovací předměty – kanalizace</i>	<i>40</i>
<i>Tabulka 6- Užitkový vodovod – Zařizovací předměty.....</i>	<i>42</i>

Seznam Výkresů:

D.1.1. Architektonicko-stavební řešení

C.3	Koordinační situace	M 1:200
D1.1.01	Základy	M 1:50
D1.1.02	Půdorys 1.NP	M 1:50
D1.1.03	Půdorys 2.NP	M 1:50
D1.1.04	Půdorys stropu nad 1.NP	M 1:50
D1.1.05	Řez B-B'	M 1:50
D1.1.06	Půdorys střechy	M 1:50
D1.1.07	Pohledy	M 1:100

D.1.4.1 Technika prostředí staveb ZTI

D1.4.1.01	Situace	M 1:200
D1.4.1.02	Kanalizace – Základy	M 1:50
D1.4.1.03	Kanalizace – Půdorys 1.NP	M 1:50
D1.4.1.04	Kanalizace – Půdorys 2.NP	M 1:50
D1.4.1.05	Kanalizace – Svislý řez	M 1:50
D1.4.1.06	Kanalizace – Rozvinutý řez svodné potrubí	M 1:50
D1.4.1.07	Kanalizace – Rozvinutý řez svodné potrubí	M 1:50
D1.4.1.08	Užitkový vodovod – Půdorys 1.NP	M 1:50
D1.4.1.09	Užitkový vodovod – Půdorys 2.NP	M 1:50
D1.4.1.10	Užitkový vodovod – Axonometrie	M 1:50

Seznam příloh:

Příloha č. 1 – Návrh schodiště

Příloha č. 2 – Schéma schodiště

Příloha č. 3 – Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí

Příloha č. 4 – Bilance splaškových a srážkových vod

Příloha č. 5 – Návrh vnitřní kanalizace

Příloha č. 6 – Návrh dešťové kanalizace

Příloha č. 7 – Návrh nádrže na dešťovou vodu

Příloha č. 8 – Technické schéma nádrže na dešťovou vodu

Příloha č. 9 – Návrh zasakovacího tělesa

Příloha č. 10 – Technický list vsakovacího zařízení

Příloha č. 11 – Návrh vnitřního užitkového vodovodu

Příloha č. 12 – Hydraulické posouzení vnitřního užitkového vodovodu

Příloha č. 13 – Posouzení nasávacího čerpadla

Příloha č. 14 – Bilance užitkové vody

Příloha č. 15 – Návrh izolace potrubí užitkového vodovodu

Příloha č. 16 – Produktový list AS – RAINMASTER ECO

Příloha č. 17 – Produktový list AS–PURAIN

Příloha č. 18 – Produktový list AS–Rewa

Příloha č. 19 – Produktový list AS–Krecht

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 1

Návrh schodiště

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Návrh schodiště

- Schodiště je navrženo jako jednoramenné, křivočaré a schodiště je samonosné, materiál dřevo. Návrh proveden dle [1]

K.V. = 3 150 mm

Počet stupňů	$N = 3150 / 170 = 18,5$	Návrh 18 stupňů
Výška stupně	$v = 3150 / 18 = 175 \text{ mm}$	
Šířka stupně	$\check{s} = 630 - 2 \times 175 = 280 \text{ mm}$	(1.1)
Délka ramene	$L = 19 \times 280 = 5320 \text{ mm}$	
Šířka ramene	$L_b = 1200 \text{ mm}$	
Schodišťový prostor	$D = 2700 \text{ mm}$	
Zrcadlo	$\check{S}_z = 2700 - 2 \times 1200 = 300 \text{ mm}$	
Sklon schodiště	$\text{tg } \alpha = v / \check{s} = 175 / 280 \Rightarrow \alpha = 32^\circ$	(1.2)
Podchodná výška	$h_p = 1500 + 750 / \cos \alpha > 2100 \text{ mm}$	(1.3)
$h_p = 2399 \text{ mm}$	Vyhovuje	
Průchodná výška	$h_{pr} = 750 + 1500 \times \cos \alpha > 1900 \text{ mm}$	(1.4)
$h_{pr} = 2001 \text{ mm}$	Vyhovuje	

Kde:

K.V. – Konstrukční výška [mm]

N – Počet stupňů [-]

v – Výška stupně [mm]

\check{s} – Šířka stupně [mm]

L – Délka ramene [mm]

L_b – Šířka ramene [mm]

D – Šířka schodišťového prostoru [mm]

\check{S}_z – Šířka zrcadla [mm]

α – Sklon schodiště [°]

h_p – Podchodná výška [mm]

h_{pr} – Průchodná výška [mm]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 2

Schéma schodiště

Student:

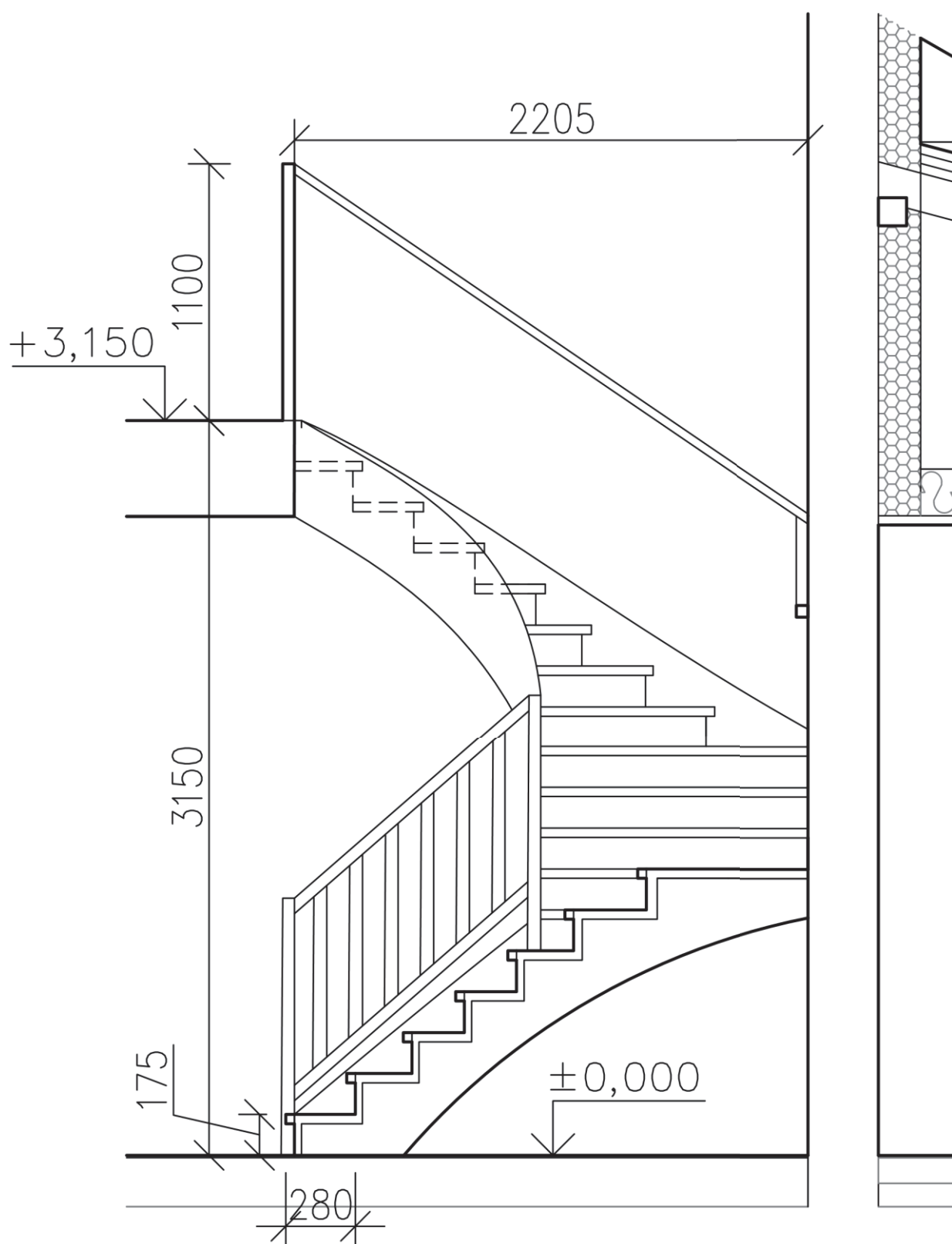
Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

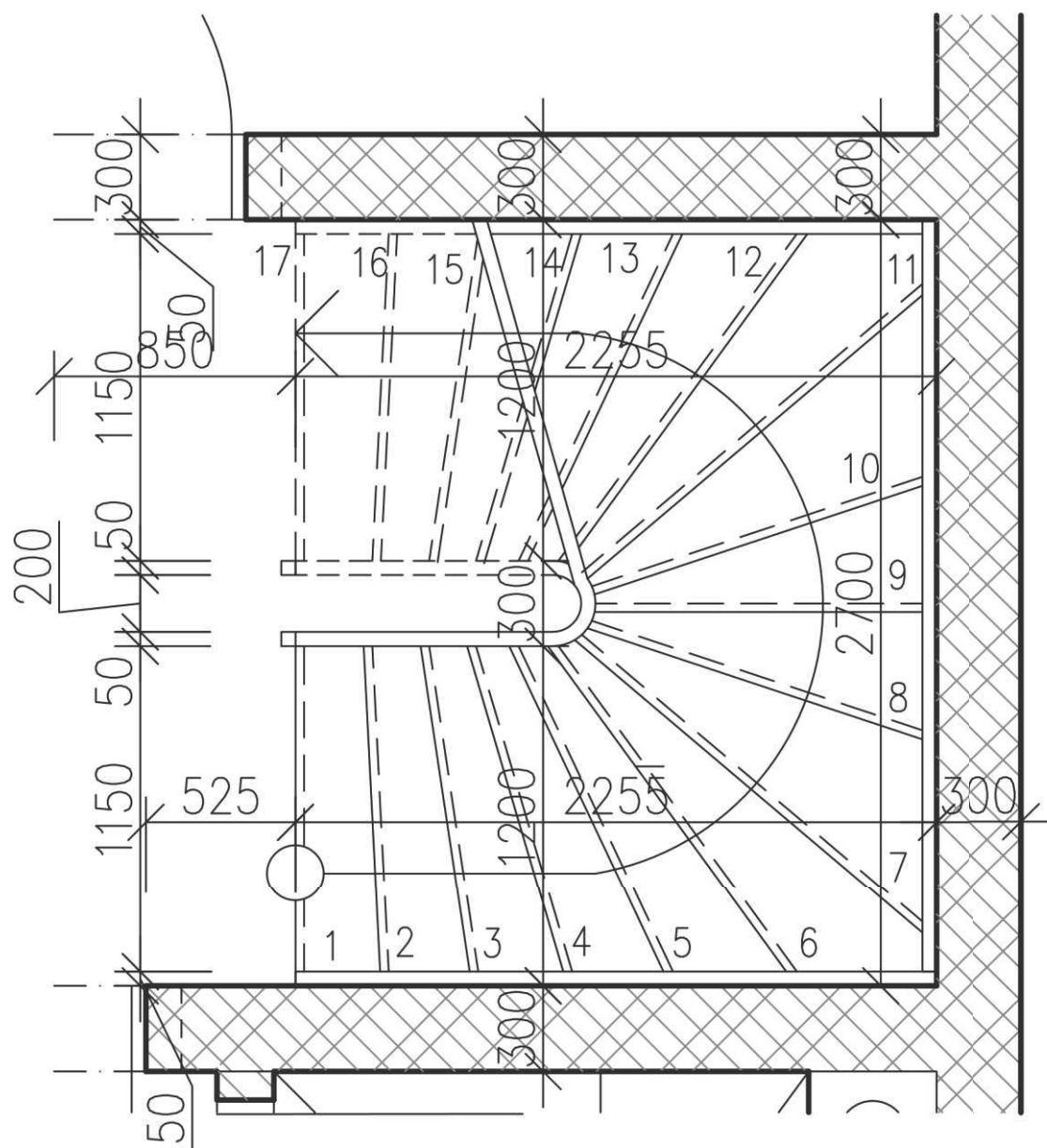
Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Schéma schodiště

Řez schodištěm



Půdorys schodiště



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 3

Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017

tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Obvodová stěna	stěna	5.341	0.181	0.0281	ano	---
Podlaha na terénu keramická dlažba	podlaha	4.803	0.201	---	---	6.60
Podlaha na terénu dřevo	podlaha	4.849	0.199	---	---	4.42
Strop 2NP do nevytápěné pudy	strop	6.285	0.154	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Stěna do garáže	stěna	1.670	0.518	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Střecha šikmá část	střecha	6.108	0.159	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce

U součinitel prostupu tepla konstrukce

Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok

DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy: **Obvodová stěna**

Zpracovatel: TT 2017

Zakázka:

Datum: 17. 4. 201

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnější jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0015	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Heluz UNI brou	0,3000	0,1990	1000,0	810,0	5,0	0.0000
3	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
4	Rigips EPS 70	0,1800	0,0400	1270,0	15,0	20,0	0.0000
5	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
6	Cemix NR – Sil	0,0020	0,8680	840,0	1750,0	130,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Heluz UNI broušená (96)	---
3	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	---
5	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
6	Cemix NR - Silikonová rýhovaná omítka	---

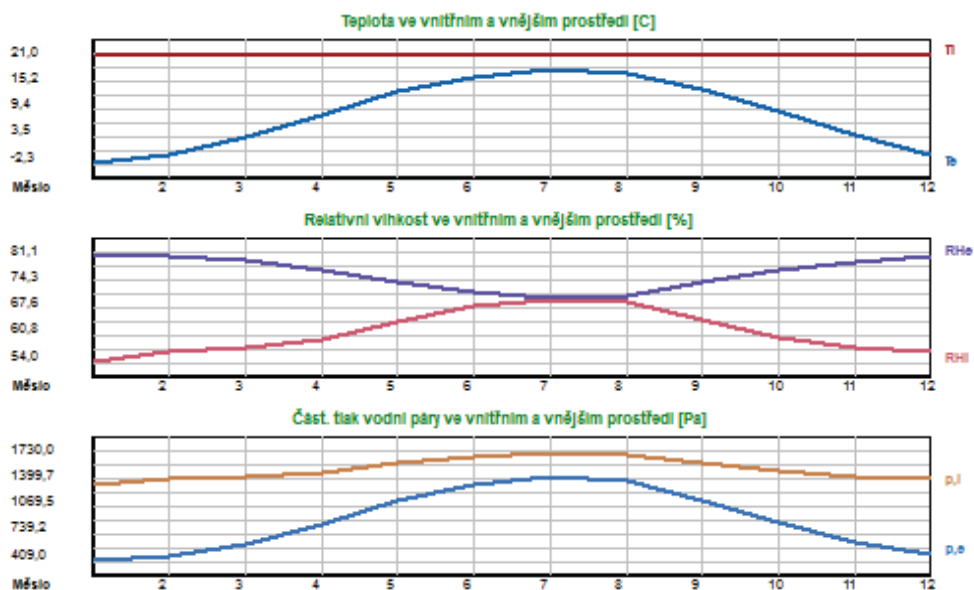
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31 744	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28 672	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31 744	21.0	57.6	1431.7	3.3	79.4	614.3
4	30 720	21.0	59.6	1481.4	8.2	77.2	839.1
5	31 744	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
6	30 720	21.0	67.8	1685.2	16.4	71.5	1332.9
7	31 744	21.0	69.6	1730.0	17.8	70.1	1428.0
8	31 744	21.0	68.9	1712.6	17.3	70.6	1393.5
9	30 720	21.0	64.4	1600.7	13.6	73.9	1150.4
10	31 744	21.0	60.2	1496.3	9.0	76.8	881.2
11	30 720	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
12	31 744	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 5.341 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.181 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.0E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1093.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.45 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.956
 Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si} [C]	f _{Rsi}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.8	0.732	11.3	0.586	20.0	0.956	57.6
2	15.5	0.743	12.0	0.585	20.0	0.956	59.9
3	15.8	0.704	12.3	0.510	20.2	0.956	60.5
4	16.3	0.632	12.8	0.363	20.4	0.956	61.7
5	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.956	65.5
6	18.3	0.420	14.8	-----	20.8	0.956	68.7
7	18.8	0.298	15.2	-----	20.9	0.956	70.2
8	18.6	0.349	15.1	-----	20.8	0.956	69.6
9	17.5	0.529	14.0	0.058	20.7	0.956	65.7
10	16.5	0.621	13.0	0.333	20.5	0.956	62.2
11	15.8	0.697	12.3	0.497	20.2	0.956	60.5
12	15.5	0.744	12.1	0.583	20.0	0.956	60.1

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

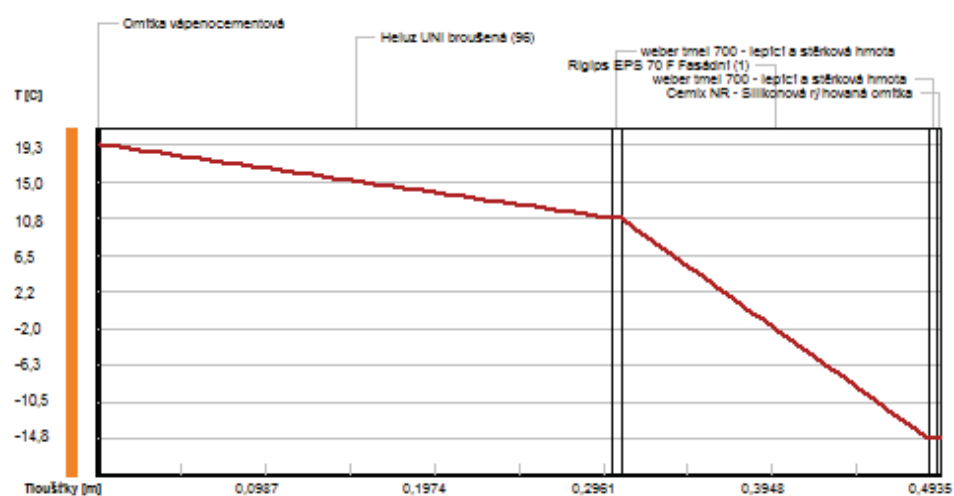
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

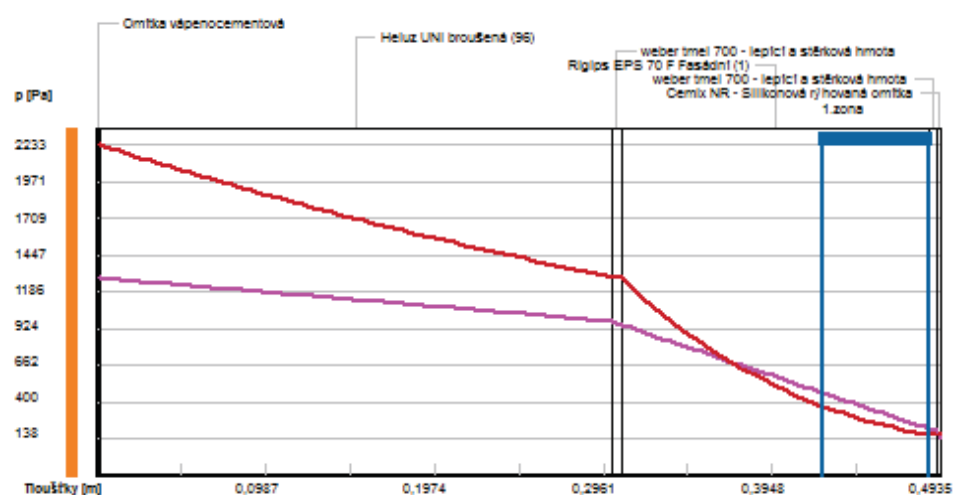
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.3	19.3	10.7	10.7	-14.7	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1285	1279	972	951	212	192	138
p _{sat} [Pa]:	2233	2232	1289	1286	169	168	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

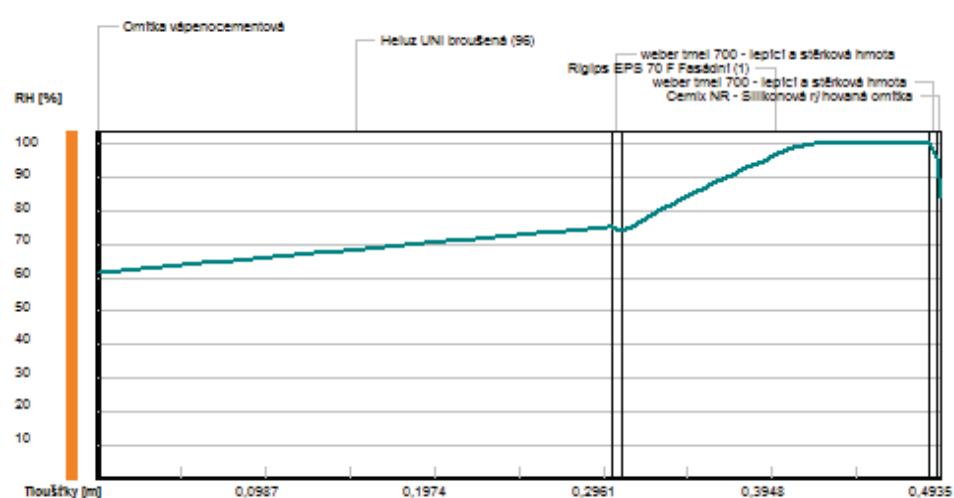
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4249	0.4865	2.894E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0281 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **3.0907 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	151	214	---	---	---
2	Heluz UNI brou	---	365	---	---	---
3	weber tmel 700	---	365	---	---	---
4	Rigips EPS 70	---	---	184	150	31
5	weber tmel 700	---	---	184	150	31
6	Cemix NR – Sil	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,0015	0,990	19,0
2	Heluz UNI broušená (96)	0,300	0,199	5,0
3	weber tmel 700 - lepicí a stěr	0,005	0,800	20,0
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	0,180	0,040	20,0
5	weber tmel 700 - lepicí a stěr	0,005	0,800	20,0
6	Cemix NR – Silikonová rýhovaná	0,002	0,868	130,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr =$ 0,744

Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m =$ 0,956

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,181 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,162 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ (materiál: Rigips EPS 70 F Fasádní (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0281 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 3,0907 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy: **Podlaha na terénu keramická dlažba**

Zpracovatel: TT 2017

Zakázka:

Datum: 17. 4. 201

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce: Podlaha – výpočet poklesu dotykové teploty
 Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0060	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Betonová mazan	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rigips EPS P P	0,1600	0,0340	1270,0	30,0	100,0	0.0000
6	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stavební tmel	---
3	Betonová mazanina	---
4	PE folie	---
5	Rigips EPS P Perimeter (3)	---
6	Elastodek 40 Special Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.803 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.201 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.6E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.26 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.951**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1066.65 Ws/m²K
 Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 6.60 C

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu keramická dlažba

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,006	0,220	1350,0
3	Betonová mazanina	0,050	1,230	17,0

4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Rigips EPS P Perimeter (3)	0,160	0,034	100,0
6	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,201 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} = 6,9 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 6,60 \text{ C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Podlaha na terénu dřevo**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 17. 4. 201

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 $\text{W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vlasy	0,0150	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Rigips EPS P P	0,1600	0,0340	1270,0	30,0	100,0	0.0000
5	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná

vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlysy	---
2	Betonová mazanina	---
3	PE folie	---
4	Rigips EPS P Perimeter (3)	---
5	Elastodek 40 Special Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.849 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.199 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 8.2E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.26 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.951**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 543.87 Ws/m2K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 4.42 C

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu dřevo

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlysy	0,015	0,180	157,0
2	Betonová mazanina	0,050	1,230	17,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0

4	Rigips EPS P Perimeter (3)	0,160	0,034	100,0
5	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,199 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplota podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 4,42 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Strop 2NP do nevytápěné půdy**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 17. 4. 201

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 $\text{W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Rigips RB/RBI/	0,1250	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0300	0,2250*	1009,2	48,3	0,3	0.0000
3	Jutafool N AL 1	0,0002	0,3900	1700,0	850,0	20000,0^	0.0000
4	Isover Unirol	0,2000	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

^ ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 30 mm	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.188 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 40.0 W/(m.K) Typ profilů: CD a obdobné (SDK podhledy) Vzduch uvnitř profilů: ne Šířka kovových profilů: 0.0600 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0300 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Osová vzdálenost profilů: 0.4000 m
3	Jutafol N AL 170 Special	---
4	Isover Unirol Profi	---

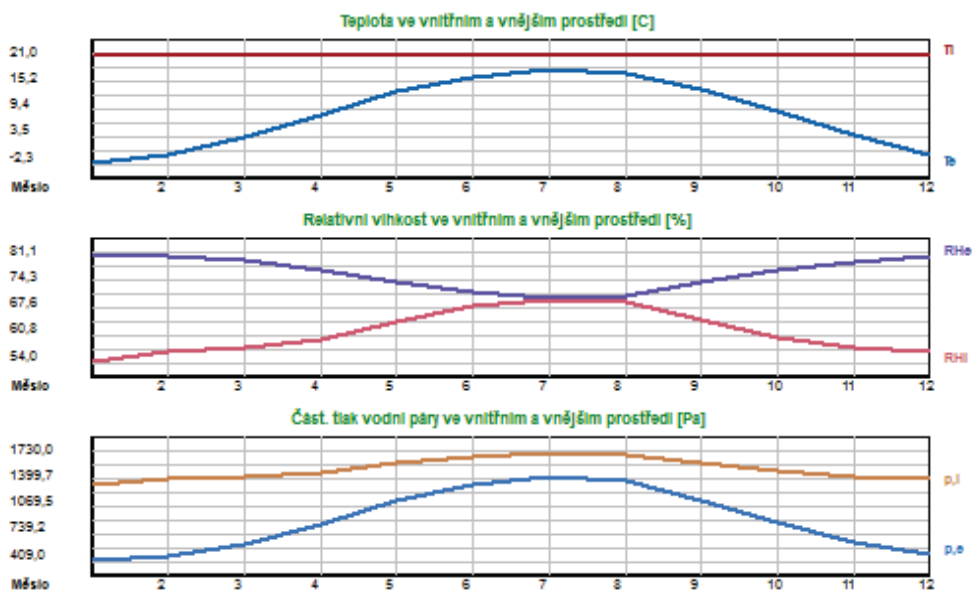
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28 672	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31 744	21.0	57.6	1431.7	3.3	79.4	614.3
4	30 720	21.0	59.6	1481.4	8.2	77.2	839.1
5	31 744	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
6	30 720	21.0	67.8	1685.2	16.4	71.5	1332.9
7	31 744	21.0	69.6	1730.0	17.8	70.1	1428.0
8	31 744	21.0	68.9	1712.6	17.3	70.6	1393.5
9	30 720	21.0	64.4	1600.7	13.6	73.9	1150.4
10	31 744	21.0	60.2	1496.3	9.0	76.8	881.2
11	30 720	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
12	31 744	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 6.285 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.154 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 156.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.68 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.962

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [°C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [°C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [°C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.8	0.732	11.3	0.586	20.1	0.962	57.0
2	15.5	0.743	12.0	0.585	20.2	0.962	59.4
3	15.8	0.704	12.3	0.510	20.3	0.962	60.0
4	16.3	0.632	12.8	0.363	20.5	0.962	61.4
5	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.962	65.3
6	18.3	0.420	14.8	-----	20.8	0.962	68.5
7	18.8	0.298	15.2	-----	20.9	0.962	70.1
8	18.6	0.349	15.1	-----	20.9	0.962	69.5
9	17.5	0.529	14.0	0.058	20.7	0.962	65.5
10	16.5	0.621	13.0	0.333	20.5	0.962	61.9
11	15.8	0.697	12.3	0.497	20.4	0.962	60.0

12 15.5 0.744 12.1 0.583 20.2 0.962 59.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

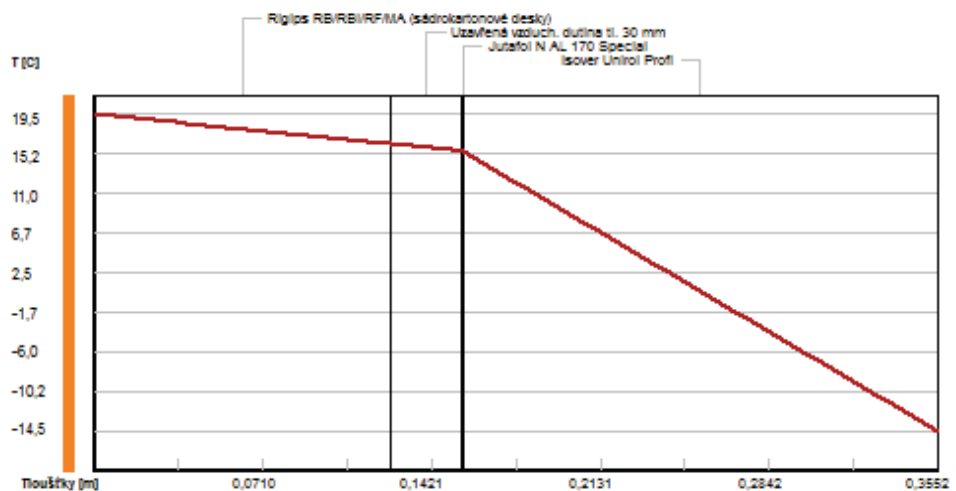
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

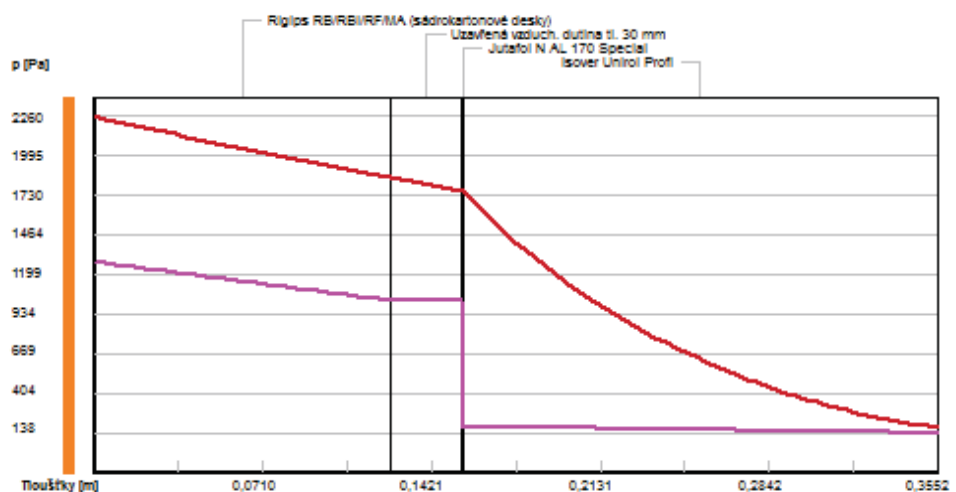
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	19.5	16.2	15.5	15.5	-14.5
p [Pa]:	1285	1023	1021	180	138
p,sat [Pa]:	2260	1846	1763	1763	173

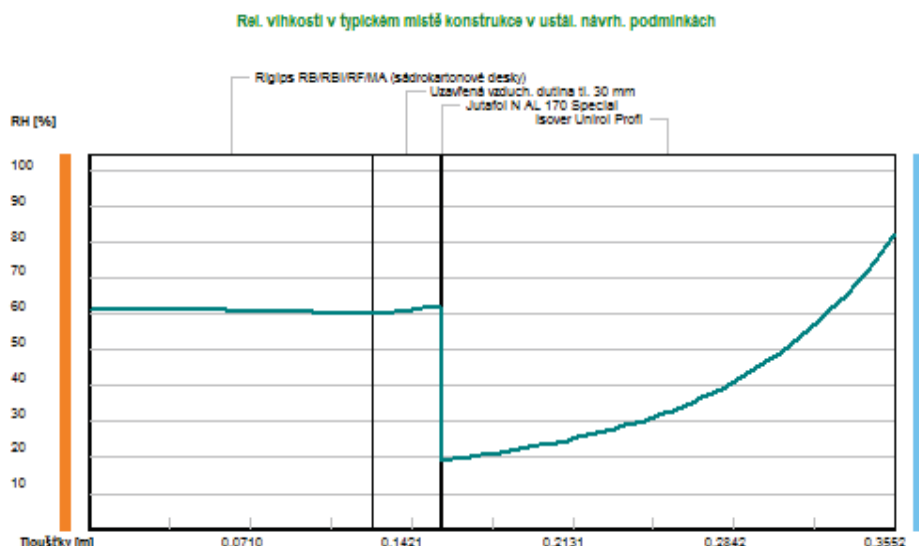
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách





Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.201E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Rigips RB/RBI/	151	214	---	---	---
2	Uzávěřená vzduch	212	153	---	---	---
3	Jutafol N AL 1	212	153	---	---	---
4	Isover Unirol	---	31	334	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop ZNP do nevytápěné půdy

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokart	0,125	0,210	10,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 30	0,030	0,225	0,33
3	Jutafol N AL 170 Special	0,0002	0,390	20000,0
4	Isover Unirol Profi	0,200	0,036	1,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,744$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,962$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,154 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy: **Stěna do garáže**

Zpracovatel: TT 2017

Zakázka:

Datum: 17. 4. 201

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnitřní

Korekce součinitele prostupu dU : $0,000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0015	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Heluz P15 30 S	0,3000	0,1800	1000,0	700,0	5,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0015	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná

vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Heluz P15 30 SB	---
3	Omítka vápenocementová	---

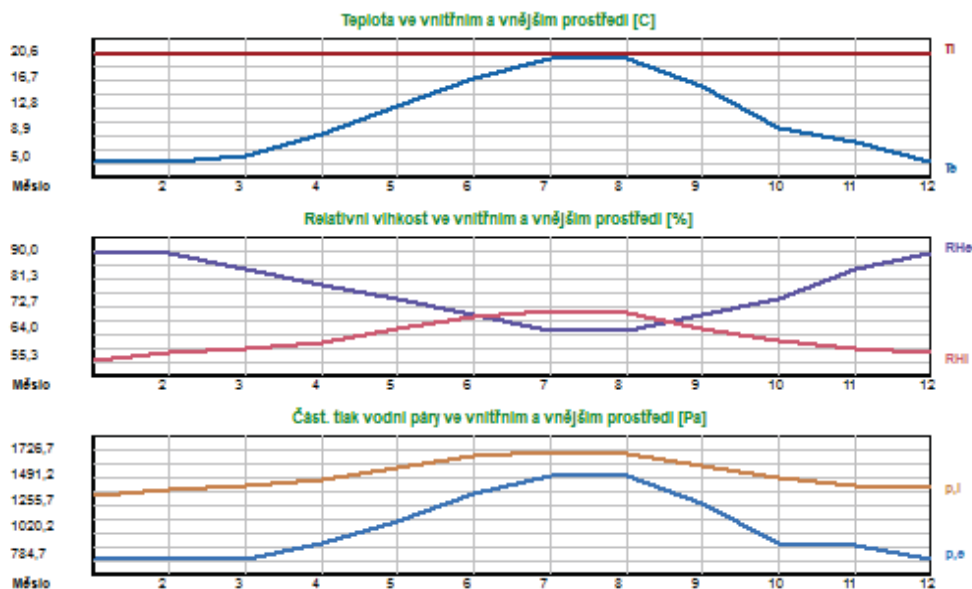
Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31 744	20.6	55.3	1341.1	5.0	90.0	784.7
2	28 672	20.6	57.7	1399.3	5.0	90.0	784.7
3	31 744	20.6	58.9	1428.4	6.0	85.0	794.4
4	30 720	20.6	61.0	1479.4	9.0	80.0	918.0
5	31 744	20.6	65.6	1590.9	13.0	75.0	1122.7
6	30 720	20.6	69.4	1683.1	17.0	70.0	1355.7
7	31 744	20.6	71.2	1726.7	20.0	65.0	1519.0
8	31 744	20.6	70.5	1709.7	20.0	65.0	1519.0
9	30 720	20.6	65.9	1598.2	16.0	70.0	1272.1
10	31 744	20.6	61.6	1493.9	10.0	75.0	920.5
11	30 720	20.6	59.0	1430.8	8.0	85.0	911.4
12	31 744	20.6	58.0	1406.6	5.0	90.0	784.7

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti: 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let: 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R: 1.670 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0.518 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 0.54 / 0.57 / 0.62 / 0.72 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT}: 8.3E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786: 78.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 12.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p}: 18.17 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p}: **0.878**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.7	0.625	11.3	0.406	18.7	0.878	62.2
2	15.4	0.667	12.0	0.447	18.7	0.878	64.9
3	15.7	0.666	12.3	0.431	18.8	0.878	65.8
4	16.3	0.627	12.8	0.329	19.2	0.878	66.6
5	17.4	0.581	13.9	0.123	19.7	0.878	69.5
6	18.3	0.365	14.8	-----	20.2	0.878	71.3
7	18.7	-----	15.2	-----	20.5	0.878	71.5
8	18.6	-----	15.0	-----	20.5	0.878	70.8
9	17.5	0.324	14.0	-----	20.0	0.878	68.2
10	16.4	0.606	13.0	0.280	19.3	0.878	66.7
11	15.8	0.615	12.3	0.342	19.1	0.878	64.9
12	15.5	0.672	12.1	0.452	18.7	0.878	65.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

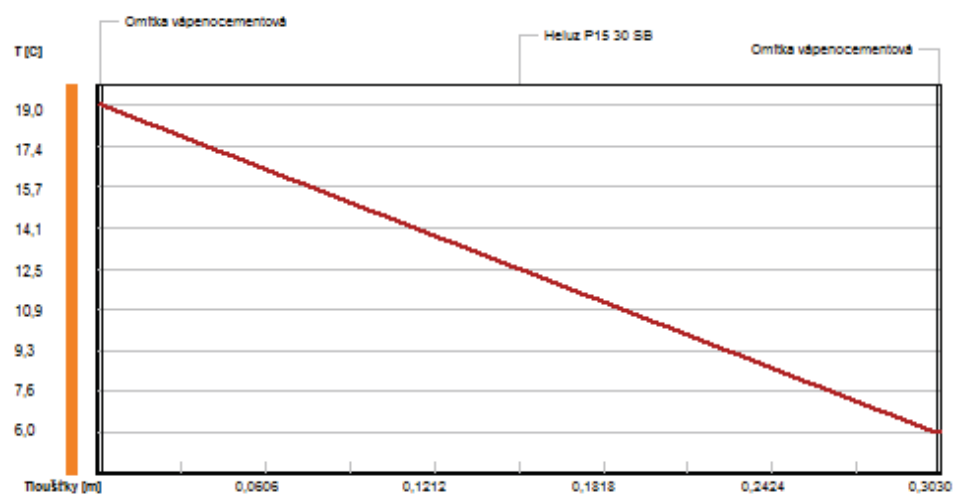
**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

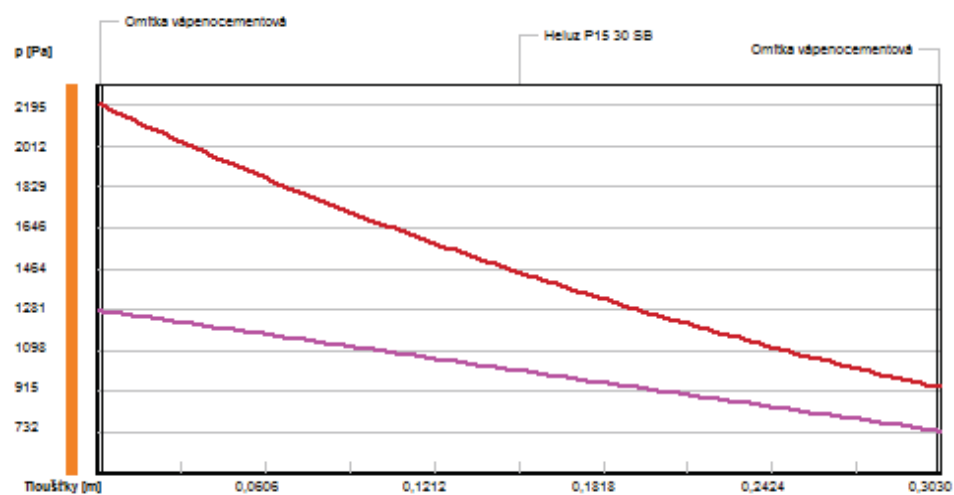
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.0	19.0	6.0	6.0
p [Pa]:	1285	1275	742	732
p,sat [Pa]:	2195	2193	936	935

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

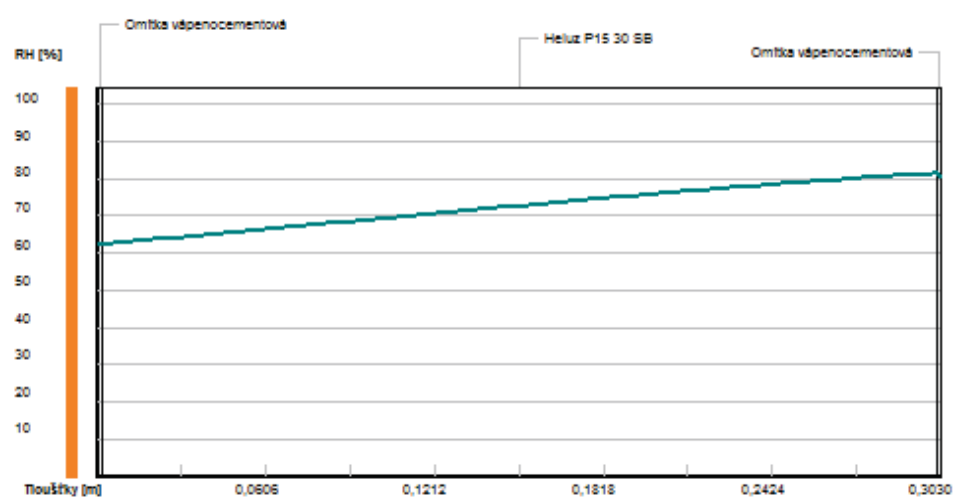
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 7.103E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	31	242	92	---	---
2	Heluz P15 30 S	---	30	184	151	---
3	Omítka vápenoc	---	122	92	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna do garáže

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,0015	0,990	19,0
2	Heluz P15 30 SB	0,300	0,180	5,0
3	Omítka vápenocementová	0,0015	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = 0,402$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m = 0,878$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,518 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy: **Střecha šikmá část**

Zpracovatel: TT 2017

Zakázka:

Datum: 17. 4. 201

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0300	0,2250*	1009,2	48,3	0,3	0.0000
3	Jutafol N AL 1	0,0002	0,3900	1700,0	850,0	20000,0	0.0000
4	Isover Unirol	0,1000	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
5	Isover Unirol	0,1600	0,0510*	1025,6	63,6	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 30 mm	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.188 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 40.0 W/(m.K) Typ profilů: CD a obdobné (SDK podhledy) Vzduch uvnitř profilů: ne Šířka kovových profilů: 0.0600 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0300 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Osová vzdálenost profilů: 0.4000 m
3	Jutafol N AL 170 Special	---
4	Isover Unirol Profi	---
5	Isover Unirol Profi	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.036 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.9000 m

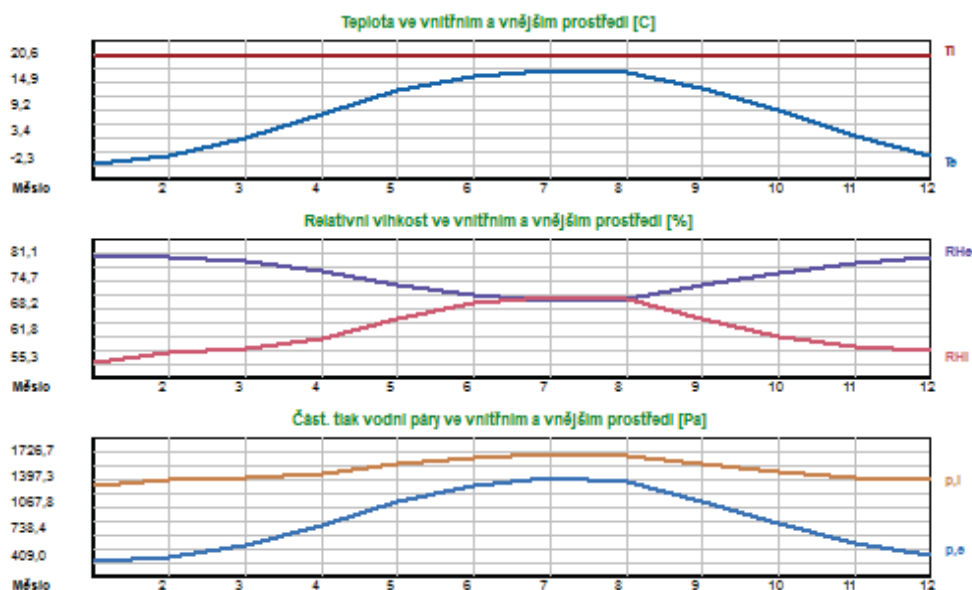
Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	744	20.6	55.3	1341.1	-2.3	81.1	409.0
2	28	672	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31	744	20.6	58.9	1428.4	3.3	79.4	614.3
4	30	720	20.6	61.0	1479.4	8.2	77.2	839.1
5	31	744	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
6	30	720	20.6	69.4	1683.1	16.4	71.5	1332.9
7	31	744	20.6	71.2	1726.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	744	20.6	70.5	1709.7	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	20.6	65.9	1598.2	13.6	73.9	1150.4
10	31	744	20.6	61.6	1493.9	9.0	76.8	881.2
11	30	720	20.6	59.0	1430.8	3.8	79.2	634.8
12	31	744	20.6	58.0	1406.6	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.108 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.159 W/m²K
Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 76.8

Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 3.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.65 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.961**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.7	0.744	11.3	0.595	19.7	0.961	58.4
2	15.4	0.755	12.0	0.593	19.8	0.961	60.7
3	15.7	0.718	12.3	0.519	19.9	0.961	61.4
4	16.3	0.651	12.8	0.373	20.1	0.961	62.8
5	17.4	0.564	13.9	0.087	20.3	0.961	66.8
6	18.3	0.456	14.8	-----	20.4	0.961	70.1
7	18.7	0.329	15.2	-----	20.5	0.961	71.7
8	18.6	0.383	15.0	-----	20.5	0.961	71.1
9	17.5	0.556	14.0	0.058	20.3	0.961	67.0
10	16.4	0.640	13.0	0.342	20.2	0.961	63.3
11	15.8	0.711	12.3	0.507	19.9	0.961	61.4
12	15.5	0.756	12.1	0.593	19.8	0.961	61.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

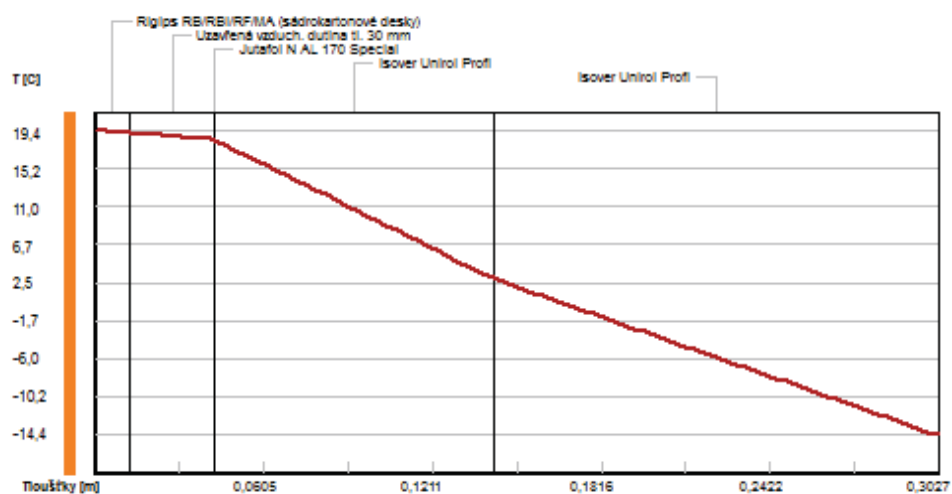
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

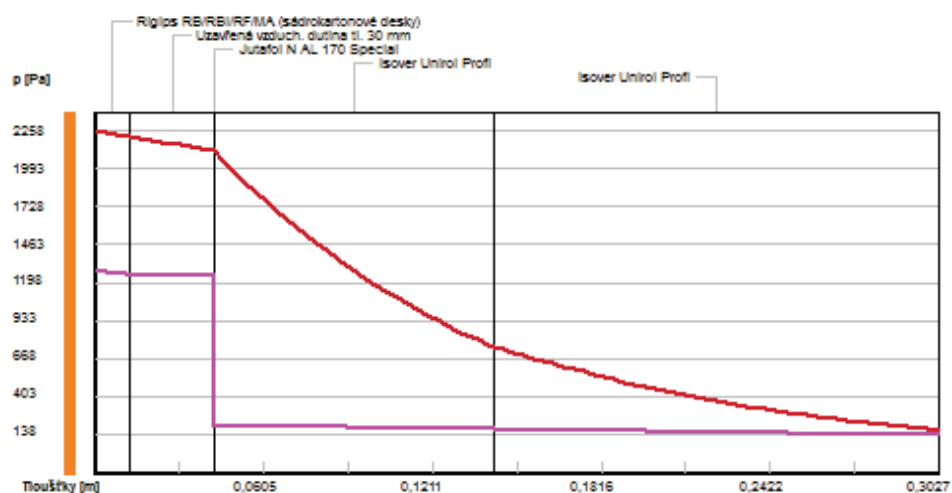
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
θ [C]:	19.4	19.1	18.4	18.4	3.0	-14.4
p [Pa]:	1285	1253	1250	206	180	138
p,sat [Pa]:	2258	2212	2112	2112	755	173

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

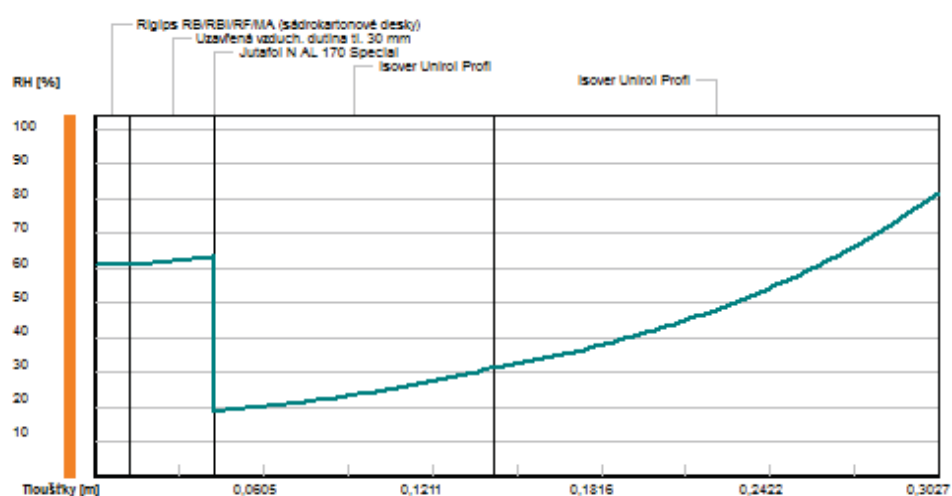
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.219E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Rigips RB/RBI/	151	152	62	---	---
2	Uzavřená vzduch	31	272	62	---	---
3	Jutafoł N AL 1	31	272	62	---	---
4	Isover Unirol	273	92	---	---	---
5	Isover Unirol	---	31	334	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha šikmá část

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokart	0,0125	0,210	10,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 30	0,030	0,225	0,33
3	Jutafoł N AL 170 Special	0,0002	0,390	20000,0
4	Isover Unirol Profi	0,100	0,036	1,0
5	Isover Unirol Profi	0,160	0,051	1,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,744

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,961

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,24 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,159 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 4

Bilance splaškových a srážkových vod

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Bilance srážkových vod

Výpočet byl proveden pro podle [5].

Množství srážkové vody [m³/rok]:

$$Q = (j \cdot P \cdot f_s \cdot f_f) / 1000 \quad (4.1)$$

$$Q = (750 \cdot 207,3 \cdot 0,75 \cdot 0,9) / 100$$

$$Q = 104,95 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Kde:

j – množství srážek [mm/rok]

P – využitelná plocha střechy [m²]

f_s – koeficient odtoku střechy [-] = 0,75

f_f – koeficient účinnosti filtru mechanických nečistot [-] = 0,9

Bilance splaškových

Výpočet byl proveden pro podle [5].

Průměrné množství splaškových vod za den [l/den]:

$$Q_p = q \cdot n \quad (4.2)$$

$$Q_p = 98,6 \cdot 4$$

$$Q_p = 394,5 \text{ l/den}$$

Kde:

q – množství splaškových vod na jednoho obyvatele [l/den] = (35+1) * 1000/365 = 98,6 l/den

n – počet obyvatel [-] = 4

Průměrné množství splaškových vod za rok [m³/rok]:

$$Q_{p,\text{rok}} = Q_p \cdot 365/1000 \quad (4.3)$$

$$Q_{p,\text{rok}} = 394,5 \cdot 365/1000$$

$$Q_{p,rok} = 144 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Maximální množství splaškových vod za den [l/den]:

$$Q_{max,d} = Q_p * K_d \quad (4.4)$$

$$Q_{max,d} = 394,5 * 1,4$$

$$Q_{max,d} = 552,3 \text{ l/den}$$

K_d – Koeficient denní nerovnoměrnosti [-]

Maximální množství splaškových vod za hodinu [l/h]:

$$Q_{max,h} = Q_p * K_d * K_h / 24 \quad (4.5)$$

$$Q_{max,h} = 394,5 * 1,4 * 1,8 / 24$$

$$Q_{max,h} = 41,4 \text{ l/h}$$

K_h – Koeficient hodinové nerovnoměrnosti [-]

Maximální množství splaškových vod za rok [m³]:

$$Q_{max,r} = Q_{max,d} * 365/1000 \quad (4.6)$$

$$Q_{max,r} = 552,3 * 365/1000$$

$$Q_{max,r} = 201,6 \text{ m}^3$$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 5

Návrh vnitřní kanalizace

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Návrh vnitřní kanalizace:

[4]

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU} \quad (5.1)$$

Připojovací, odpadní a svodné potrubí

Č. Úseku	Zařizovací předměty (DU[l/s])	DU[l/s] Celkem	Q _{ww} [l/s]	Výpočtová dimenze DN	Navržená dimenze DN
Připojovací potrubí					
A	Dřez (0,8), Myčka nádobí (0,8)	1,6	0,63	50	70
B	Sprchový kout (0,8)	0,8	0,45	40	50
C	Sprchový kout (0,8), Klozet (2)	2,8	0,84	100	100
D	Pračka (0,8)	0,8	0,45	50	50
E	Pračka (0,8), Klozet (2)	2,8	0,84	100	100
F	Umývatko (0,3)	0,3	0,27	50	50
G	Vana (0,8)	0,8	0,45	70	70
H	2x Umyvadlo (0,5)	1,0	0,5	50	50
Odpadní potrubí					
I	Dřez (0,8), Myčka nádobí (0,8), Pračka (0,8), Klozet (2)	4,4	1,05	100	100
J	Dřez (0,8), Myčka nádobí (0,8), Pračka (0,8), Klozet (2), Sprchový kout (0,8), Klozet (2)	7,2	1,34	100	100
K	2x Umyvadlo (0,5), Vana (0,8), Umývatko (0,3)	2,4	0,77	70	70
L	2x Umyvadlo (0,5), Vana (0,8), 2x Umývatko (0,3)	2,4	0,77	100	100
M	2x Podlahová vpust' (2)	4,0	1,00	100	100
Svodné (KG)					
O7-O6	Podlahová vpust' (2)	2	0,71	70	110
O6-O4'	2x Podlahová vpust' (2)	4,0	1	70	110
O4'-O5'	3x Podlahová vpust' (2)	6,0	1,22	70	100
O5'-O3'	3x Podlahová vpust' (2), odvod kondenzátu (0,2)	6,2	1,24	70	110
O3'-O2'	3x Podlahová vpust' (2), odvod kondenzátu (0,2), Výlevka (0,5)	6,7	1,29	70	125
O2'-O1'	3x Podlahová vpust' (2), odvod kondenzátu (0,2), Výlevka (0,5), 2x Umyvadlo (0,5), Vana (0,8), 2x Umývatko (0,3)	9,1	1,51	100	160
O1-RŠ	3x Podlahová vpust' (2), odvod kondenzátu (0,2), Výlevka (0,5), 2x Umyvadlo (0,5), Vana (0,8), 2x Umývatko (0,3), Dřez (0,8), Myčka nádobí (0,8), Pračka (0,8), Klozet (2), Sprchový kout (0,8), Klozet (2)	16,3	2,02	100	160

Kde:

Q_{ww} – Průtok splaškových vod [l/s]

DU – Výpočtový průtok splaškových vod [l/s]

K – Součinitel odtoku [-] = 0,5

Návrh Větracího potrubí

Ozn. Stoupačky	Zařizovací předměty (DU[l/s])	DU[l/s] Celkem	Q_{ww} [l/s]	Dimenze DN
O1	Dřez (0,8), Myčka nádobí (0,8), Sprchový kout (0,8), Klozet (2), Pračka (0,8), Klozet (2)	7,2	1,34	70
O2	Vana (0,8), 2x Umyvadlo (0,5), Umývatko (0,3), Umývatko (0,3)	2,4	0,77	70

Celkový Průtok:

Zařizovací předměty (DU[l/s])	DU[l/s] Celkem	Q_{ww} [l/s]
3x Podlahová vpust' (2)	6	1,22
2x Umyvadlo (0,5)	1	0,5
Vana (0,8)	0,8	0,45
2x Umývatko (0,3)	0,6	0,39
Výlevka (0,8)	0,8	0,45
Sprchový kout (0,8)	0,8	0,45
2x Klozet (2)	4	1
Pračka (0,8)	0,8	0,45
Dřez (0,8), Myčka nádobí (0,8)	1,6	0,63
	$Q_{tot}=$	5,53

Sklon 3%

$Q_{tot}= 5,53$ l/s

$Q_{max} = 7,3$ l/s

Vyhovuje $Q_{tot} < Q_{max}$

Kde:

Q_{tot} – Celkový průtok splaškových vod [l/s]

Q_{max} – Maximální průtok splaškových vod [l/s]

Q_{ww} – Průtok splaškových vod [l/s]

DU – Výpočtový průtok splaškových vod [l/s]

K – Součinitel odtoku [-]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 6

Návrh dešťové kanalizace

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Návrh dešťové svodů a dešťové kanalizace

Návrh dle [11]

$$Q_r = i \cdot A \cdot C \quad (8.1)$$

$$i = 0,03$$

$$C = 1$$

Kde:

Q_r – Průtok dešťových vod [l/s]

i – Intenzita srážek [l/s.m²]

A – Plocha střechy (půdorysný průmět) [m²]

C – Součinitel odtoku [-]

Hlavní střešní část:

$$Q_r = 0,03 \cdot 163,87 \cdot 1 = 4,92 \text{ l/s na dva svody}$$

$$Q_r = 4,92/2 = 2,46 \text{ l/s}$$

Návrh 2x DN 100

Střecha nad garáží

$$Q_r = 0,03 \cdot 42,1 \cdot 1 = 1,26 \text{ l/s}$$

Návrh DN 80

Svody pozink DN 80 a 2x DN100

Návrh Dešťové kanalizace

Úsek	Q_r [l/s]	Dimenze DN
SV1	2,46	110
SV2	4,92	125
SV3	1,26	110
SV4	6,18	125

Celkový průtok

$$Q_{\text{rtot}} = 1,26 + 2 \cdot 2,46 = 6,18 \text{ l/s}$$

Sklon 1,5%

$$Q_{\text{rmax}} = 8,3 \text{ l/s}$$

Vyhovuje $Q_{\text{rtot}} < Q_{\text{rmax}}$

Kde:

Q_{rtot} – Celkový průtok dešťových vod [l/s]

Q_{rmax} – Maximální průtok dešťových vod [l/s]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 7

Návrh nádrže na dešťovou vodu

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Návrh nádrže:

Návrh nádrže byl proveden dle [2].

Zvolený typ AS – REWA kombi

Množství zachycené srážkové vody [m3/rok]:

$$Q = (j \cdot P \cdot f_s \cdot f_f) / 1000 \quad (7.1)$$

$$Q = (750 \cdot 207,3 \cdot 0,75 \cdot 0,9) / 100$$

$$Q = 104,95 \text{ m3/rok}$$

Kde:

j – množství srážek [mm/rok] = 750 mm/rok oblast Ostravska

P – využitelná plocha střechy [m2] P = 163,8+43,5 =207,3 m2

f_s – koeficient odtoku střechy [-] = 0,75

f_f – koeficient účinnosti filtru mechanických nečistot [-] = 0,9

Objem nádrže dle spotřeby vody [m3]:

$$V_v = (n \cdot S_d \cdot r \cdot a) / 1000 \quad (7.2)$$

$$V_v = (4 \cdot 140 \cdot 0,5 \cdot 20) / 1000$$

$$V_v = 5,6 \text{ m3}$$

Kde:

n – počet obyvatel v domácnosti [-] = 4

S_d – spotřeba vody na jednoho obyvatele a den [l]= 140 l

r – koeficient využití srážkové vody [-] = 0,5

a – koeficient optimální velikosti [-] = 20

Objem nádrže dle množství využitelné srážkové vody [m3]:

$$V_P = (Q / 365) \cdot a \quad (7.3)$$

$$V_P = (104,95/365) \cdot 20 = 5,75 \text{ m}^3$$

$$V_P = 5,75 \text{ m}^3$$

Kde:

Q – množství odvedené srážkové vody [m3/rok] = 104,95

a – koeficient optimální velikosti [-] = 20

Potřebný objem nádrže [m3]:

$$V_N = \text{MIN} (V_V; V_P) \quad (7.4)$$

$$V_N = \text{MIN} (5,6; 5,75)$$

$$V_N = 5,6 \text{ m}^3$$

Kde:

V_V – objem nádrže dle spotřeby [m3]

V_P – objem nádrže dle množství odvedené srážkové vody [m3]

Závěr a posouzení

Výsledek výpočtu	Závěr	Možné opatření
$ABS (V_V - V_P) / V_N \leq 0,2$	optimální situace	
$ABS (V_V - V_P) / V_N > 0,2; V_V < V_P$	spotřeba srážkové vody je menší, než možnosti střechy	posoudit, zda do systému nepostačí zapojit pouze část střechy
$ABS (V_V - V_P) / V_N > 0,2; V_V > V_P$	spotřeba srážkové vody je větší, než možnosti střechy	zvětšit plochu střechy (pokud je to možné) nebo počítat s častějším

$$ABS = (5,6 - 5,75) / 5,6 = 0,0269$$

Optimální situace, není nutno řešit další opatření.

Rozměrový návrh

Volím nádrž AS-REWA 6 EO o objemu 6,3 m³ a průměru 2150 mm dle Katalogového listu.

Název	Akumulační objem [m ³]	Vnější rozměry				Potrubí DN	Hmotnost [kg]
		DxH [mm]	H _v	H _o	H*		
AS-REWA ECO 5 EO	4,7	Ø1900/2000	177 0	1720	230 0	150	240
AS-REWA ECO 6 EO	6,3	Ø2150/2000	177 0	1720	230 0	150	260
AS-REWA ECO 7 EO	7,2	Ø2300/2000	177 0	1720	230 0	150	280
AS-REWA ECO 8 EO	8	Ø2400/2000	177 0	1720	230 0	150	300

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 8

Technické schéma nádrže na dešťovou vodu

Student:

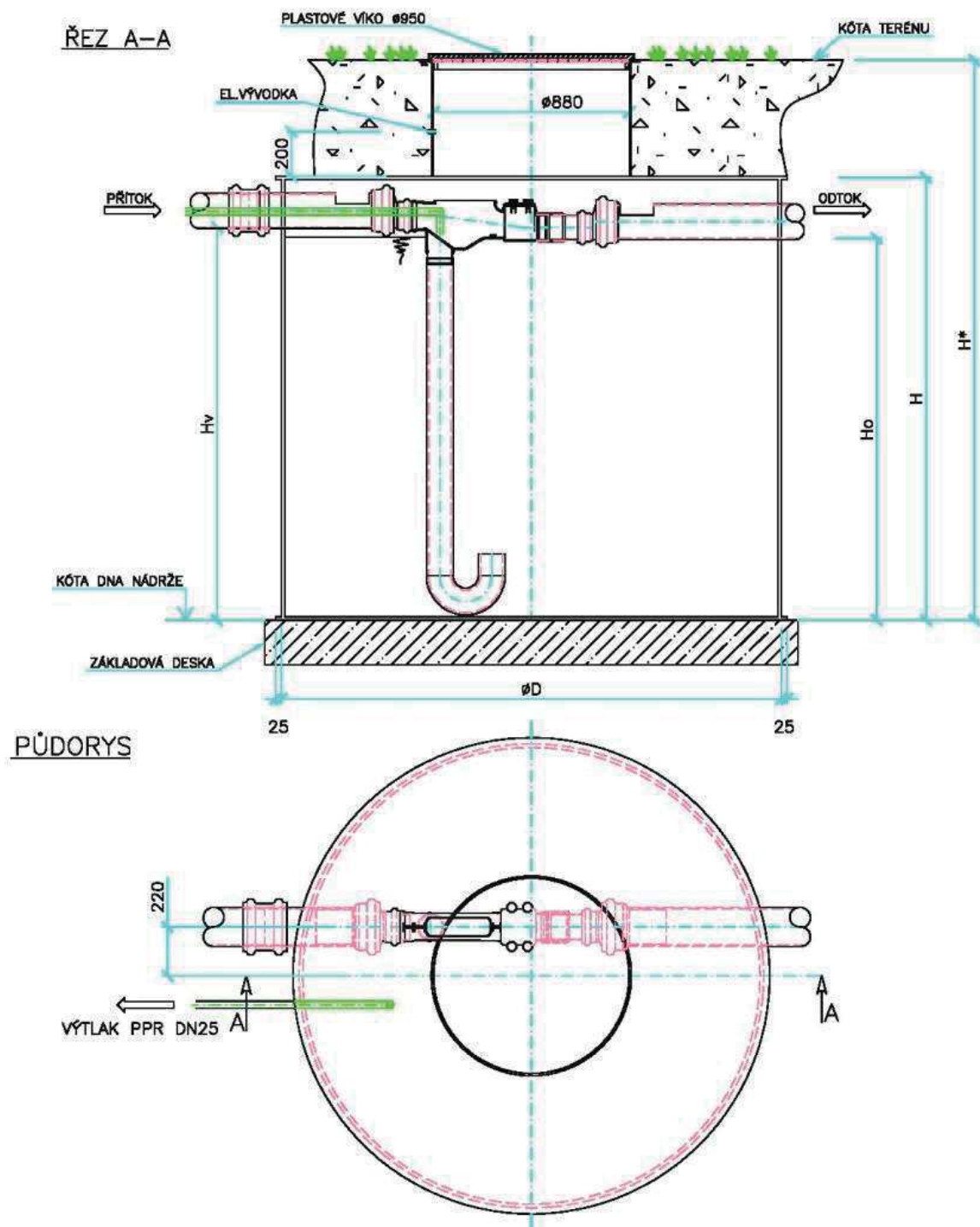
Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Výkres nádrže na dešťovou vodu

Dle [2]



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 9

Návrh zasakovacího tělesa

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Návrh zasakovacího tělesa AS-Krecht

Návrh objemu vsakovacího zařízení byl proveden dle [3]

Vzdálenost zasakovací nádrže od objektu X [m]

$$X = (1/a) * 21213 * k_v * (h+0,5) + 2 \quad (9.1)$$

$$X = (1/0,95) * 21213 * 1 * 10^{-5} * (3,5+0,5) + 2$$

$$X = 2,31 \text{ m}$$

Kde:

a_b – koeficient bezpečnosti [m.s-1] ($a = 0,9$ až 1);

k_v – koeficient vsaku [m.s-1] = $1 * 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$

h – rozdíl výšek mezi maximální hladinou vody ve vsakovacím zařízení a úrovni podzemního podlaží [m]

Redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy A_{red} [v m²]

$$A_{red} = \sum A_i * \psi_i \quad (9.2)$$

$$A_{red} = A_d * \psi + A_g * \psi$$

$$A_{red} = 163,8 * 1 + 43,5 * 1$$

$$A_{red} = 207,3 \text{ m}^2$$

Kde:

A_d – půdorysný průmět odvodňované plochy nad domem [m²]

A_g – půdorysný průmět odvodňované plochy nad garáží [m²]

ψ – součinitel odtoku srážkových vod = 1

Vsakovací plocha vsakovacího zařízení A_{vsak} [m²]

$$A_{vsak} = (0,1-0,3) * A_{red} \quad (9.3)$$

$$A_{vsak} = 0,1 * A_{red}$$

$$A_{vsak} = 0,1 * 207,3$$

$$A_{vsak} = 20,73 \text{ m}^2$$

Výpočet retenčního objemu V_{vz} [m³] vsakovacího zařízení

$$V_{vz} = h_d * (A_{red} + A_{vz}) / 1000 - (1/f) * k_v * A_{vsak} * t_c * 60 \quad (9.4)$$

Kde:

A_{red} – redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy [m²] = 207,3 m²

A_{vsak} – vsakovací plocha vsakovacího zařízení [m²] = 20,73 m²

A_{vz} – plocha hladiny vsakovacího zařízení [m²] = 0

f – součinitel bezpečnosti vsaku ($f \geq 2$) = 2

k_v – koeficient vsaku [m/s] uvedený ve výstupech geologického průzkumu [m.s⁻¹] = 1*10⁻⁵ m.s⁻¹

t_c – doba trvání srážky [min] stanovené návrhové periodicity

Tabulka návrhu retenčního objemu

Doba trvání srážek t_c [min]	Maximální návrhové úhrny srážek h_d [mm]	Vypočtený retenční objem V_{vz} [m ³]
5	12	2,46
10	18	3,67
15	21	4,26
20	23	4,64
30	25	5,00
40	27	5,35
60	29	5,64
120	35	6,51
240	39	6,59
360	44	6,88
480	49	7,17
600	50	6,63
720	51	6,09
1080	54	4,48
1440	55	2,45
2880	73	-2,78
4320	85	-9,25
	Max V_{vz} [m ³]	7,17

Závěr

Vsakovací zařízení je součástí zařízení pro zpětné využití srážkové vody, proto můžeme snížit objem vsakovacího zařízení o cca 70 % objemu nádrže na dešťovou vodu.

Konečný návrh:

$$V_{vz} = 7,17 - 0,7 \cdot 6,3 = 2,76 \text{ m}^3$$

Návrh AS-Krecht

2x střední tunel + 1x počáteční čelo + 1x koncové čelo

Rozměry š x v x d

$$1375 \times 781 \times 5567$$

Objem navržené vsakovacího zařízení

$$V_{as,krecht} = 2 \cdot 1,6 + 1 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,1 = 3,4 \text{ m}^3$$

Posouzení doby prázdnění vsakovacího zařízení T_{pr} [s]

$$T_{pr} = f \cdot V_{vz} / (k_v \cdot A_{vsak}) \quad (9.5)$$

$$T_{pr} = 2 \cdot 2,76 / (1 \cdot 10^{-5} \cdot 20,73)$$

$$T_{pr} = 26628,07525 \text{ s}$$

$$T_{pr} = 7,4 \text{ h} \quad \text{VYHOVUJE nepřekračuje dobu 72 h}$$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 10

Technický list vsakovacího zařízení

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

TECHNICKÉ SPECIFIKACE

dle zákona č. 40/2004, Sb. ve znění Vyhl. č. 239/2004 Sb.

Technický list

Konkretizace typu a modifikace výrobku:

Tunelový systém složený z počátečního čela, středního tunelu a koncového čela.

AS-KRECHT

Technický standard

Tunelový systém složený z počátečního čela, středního tunelu a koncového čela.

Popis:

Tunelový systém AS-KRECHT je určen k vytvoření podzemního prostoru, který slouží k retenci dešťových vod. Samotný objekt může sloužit jako vsakovací objekt, při použití nepropustné folie k retenci vody a jejímu postupnému vypouštění nebo lze tyto funkce kombinovat.

Princip funkce:

Tunely AS-KRECHT jsou určeny pro vytvoření podzemního vsakovacího (retenčního) prostoru a k optimalizaci řízení odtoku srážkových vod. Svoji lehkou konstrukcí umožňují jednoduchou a rychlou ruční manipulaci při instalaci vsakovacího objektu.

Konstrukční řešení:

Srážkové vody jsou přes revizní šachtu svedeny do vsakovacího objektu sestaveného z tunelů AS-KRECHT. Tunely se sestavují do jednotlivých řad, na koncích jsou řady uzavřeny počátečními a koncovými čely. Jednotlivé řady tunelů lze osazovat vedle sebe paralelně. Výhodou vsakovacích tunelů AS-KRECHT je jejich snadná revize a čištění. Umožňuje to jejich tvar otevřené klenby bez příček nebo jiných zábran. Tak lze zkontrolovat celý prostor tunelů kamerovým systémem nebo vyčistit tunel pomocí tlakové trysky. Předpokladem je připojení revizní šachty, přes kterou je umožněn vstup kamery a čistící trysky. Z této šachty je možné odčerpat nečistoty vyplavené při čištění tunelů.

Statické dimenzování objektu:

Vzhledem ke statickým vlastnostem klenby tunelu AS-KRECHT je možné, při správné instalaci, zatížit tunely okolní půdou a dopravními prostředky. Předpokladem statické odolnosti je správné uložení tunelu v zemi bočním zásypem. V závislosti na typu zásypu (šterk nebo zhutněná zemina) a míře pokrytí mohou být tunely AS-KRECHT aplikovány pod dopravními plochami s těžkým zatížením (do SLW60). Instalační hloubka může být v rozsahu od 50 do cca 300 cm dle způsobu zatížení.

Uživatelský standard

Sestavení objektu:

Tunely AS-KRECHT jsou ručně položeny v řadách. Tunely jsou sestavované od počátečního čela s napojením jednoho nebo více středových tunelů a ukončené koncovým čelem. Mezi paralelně položenými řadami musí být dodržen minimální odstup cca 250-300 mm. V případě zásypu pouze jemným štěrkopískem nebo jiným nesoudržným zásypovým materiálem je doporučená vzdálenost 450 mm.

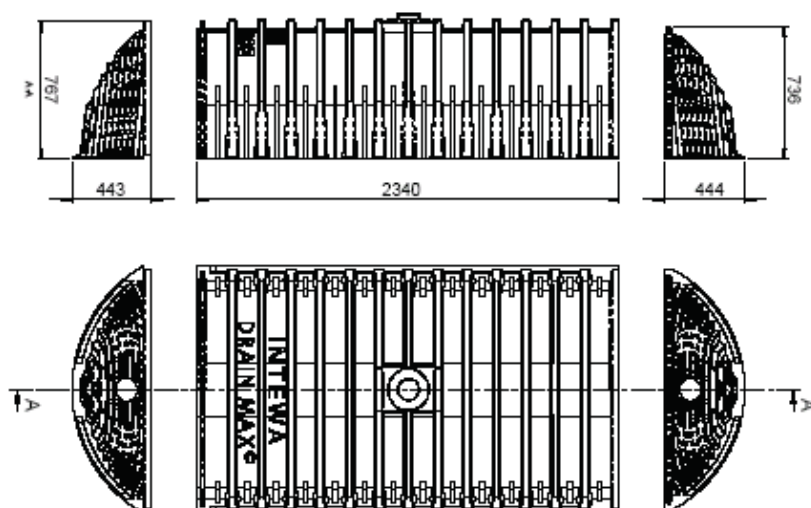
Přítokové, odtokové a případně spojovací potrubí mezi jednotlivými řadami je instalováno do počátečního a koncového čela. Do každého čela je možné připojit potrubí DN100 až DN300, a to buď v jeho horní, nebo spodní části. Do horní části čela tunelu lze také připojit odvětrávací potrubí, pro které jsou jinak určeny instalační prostupy na vrcholu klenby středového tunelu.

Montáž tunelových prvků musí být provedena v souladu s instalačními pokyny, které jsou popsány dále v textu. Tunelové prvky jsou z hlediska jejich materiálových vlastností a způsobu použití dimenzovány na životnost 50 let. Odlišné způsoby instalace nebo použití vyžadují zvláštní statické výpočty.

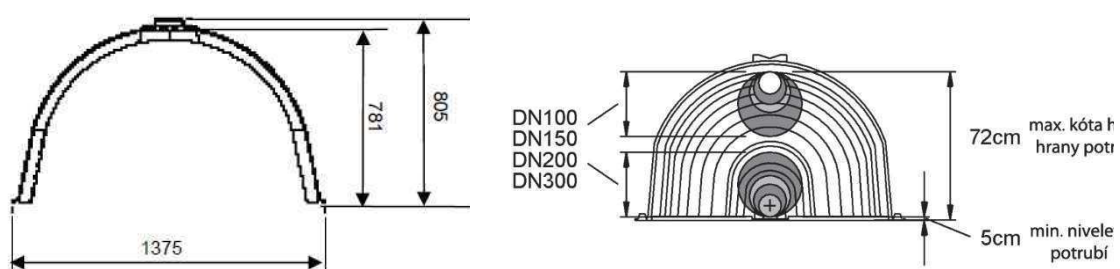
Jednotlivé řady se napojují přes šachty. Do odtokové lze osadit regulační zařízení pro regulaci odtoku do kanalizace (pomocí škrťacího kapacitního otvoru nebo vírovým ventilem).

Technické údaje: **AS-KRECHT**

Popis	Střední tunel	Počáteční čelo	Koncové čelo
Označení	DM-T-1600-M/60	DM-T-100-S/60	DM-T-100-E/60
Délka [mm]	2340	443	444
Šířka [mm]	1375	1375	1375
Výška (klenby) [mm]	781	767	736
Výška (připojení odvětrání) [mm]	805	--	--
Efektivní délka [mm]	2250	--	--
Třída zatížení	do SLW60	do SLW60	do SLW60
Hmotnost [kg]	32	5,5	5,6
Materiál	PE-HD	PE-HD	PE-HD
Nátok	1 x DN100 (vrchol klenby)	DN100-300	DN100-300
Povolená tolerance [%]	±4	±4	±4
Povolená teplota při manipulaci s výrobkem	+2 do +30°C	+2 do +30°C	+2 do +30°C
Objem zásobníku [m ³]	1,6	0,1	0,1



Rozměry jednotlivých prvků tunelu AS-KRECHT



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 11

Návrh vnitřního užitkového vodovodu

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Návrh vnitřního užitkového vodovodu

Výpočet podrobnou metodou dle [6], pro materiál PPR PN20.

$$Q_D = \sqrt{\sum(Q_a^2 \cdot n)} \quad (11.1)$$

$$\Delta p_f = (v^2 \cdot \rho \cdot \sum \xi) / 200 \quad (11.2)$$

č. Úseku	Zařizovací předmět (Q_a [l/s])	Jmenovitý výtok celkem Q_a [l/s]	Výpočtový průtok Q_d [l/s]	Dimenze	v [m/s]	Délka úseku l [m]	R [kPa/m]	$l \cdot R$ [kPa]	$\sum \xi$	Δp_f [kPa]	Tlaková ztráta celkem [kPa]
1	Automatická pračka (0,2)	0,2	0,2	25x3,5	0,8	2,1	0,54	1,13	8	2,56	3,69
2	Automatická pračka (0,2), Klozet (0,2)	0,4	0,28	25x3,5	1,12	4,15	1,00	4,17	6,5	4,08	8,24
3	Automatická pračka (0,2), 2x Klozet (0,2)	0,6	0,35	32x4,5	0,85	4,57	0,46	2,10	4,5	1,63	3,73
4	Automatická pračka (0,2), 2x Klozet (0,2), Výlevka (0,2)	0,8	0,40	32x4,5	1,00	3,25	0,57	1,85	10	5,00	6,85
5	Automatická pračka (0,2), 2x Klozet (0,2), Výlevka (0,2), Zahradní ventil (1)	1,2	0,75	50x6,9	0,75	0,4	0,2	0,08	4,5	1,27	1,35
6	Zahradní ventil (1)	0,4	0,40	32x4,5	1,00	12,67	0,57	7,22	10	5,00	12,22
7	Klozet (0,2)	0,2	0,20	25x3,5	0,8	0,92	0,54	0,50	3,5	1,12	1,62
8	Výlevka(0,2)	0,2	0,20	25x3,5	1,6	0,92	0,54	0,50	3,5	4,48	4,98
										Celkem	42,68

Kde:

Q_a – Jmenovitý výtok [l/s]

Q_d – Výpočtový výtok [l/s]

v – Průtočná rychlost [m/s]

l – Délka úseku [m]

R – Tlaková ztráta třením v potrubím [kPa/m]

ξ – Součinitel místních odporů [-]

Δp_f – Tlaková ztráta místních odporů [kPa]

n – Počet odběrných míst stejného druhu [-]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 12

Hydraulické posouzení vnitřního užitkového vodovodu

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Hydraulické posouzení vnitřního užitkového vodovodu

[6]

$$p_{\text{dis}} \geq p_{\text{minFI}} + \Delta p_e + \Delta p_{\text{WM}} + \Delta p_{\text{Ap}} + \Delta p_{\text{RF}} \quad (12.1)$$

$$p_{\text{dis}} \geq 100 + 47,09 + 0 + 0 + 42,68$$

$$240 \geq 189,77$$

Kde:

p_{dis} – dispoziční přetlak na vstupu potrubí do budovy [kPa]

p_{minFI} – minimální požadovaný hydrodynamický přetlak u nejvyšší výtokové armatury [kPa]

Δp_e – tlaková ztráta způsobená rozdílem mezi výškovou úrovní nejvyšší výtokové armatury a vstupu potrubí do budovy [kPa]

Δp_{WM} – tlakové ztráty vodoměrů [kPa]

Δp_{Ap} – tlakové ztráty napojených zařízení, např. průtokových ohřivačů vody [kPa]

Δp_{RF} – součet tlakových ztrát třením a místními odpory (předpokládá se celková hodnota 150 kPa).

$$\Delta p_e = H \cdot \rho \cdot g / 1000 \quad (12.2)$$

$$\Delta p_e = 4,8 \cdot 1000 \cdot 9,81 / 1000$$

$$\Delta p_e = 47,09 \text{ kPa}$$

Kde:

H – Výškový rozdíl mezi nejvyšší výtokovou armaturou a počátku potrubí [m]

ρ – Hustota vody [kg/m^3]

g – Gravitační zrychlení [m/s^2]

Požadavek je splněn

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 13

Posouzení nasávacího čerpadla

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

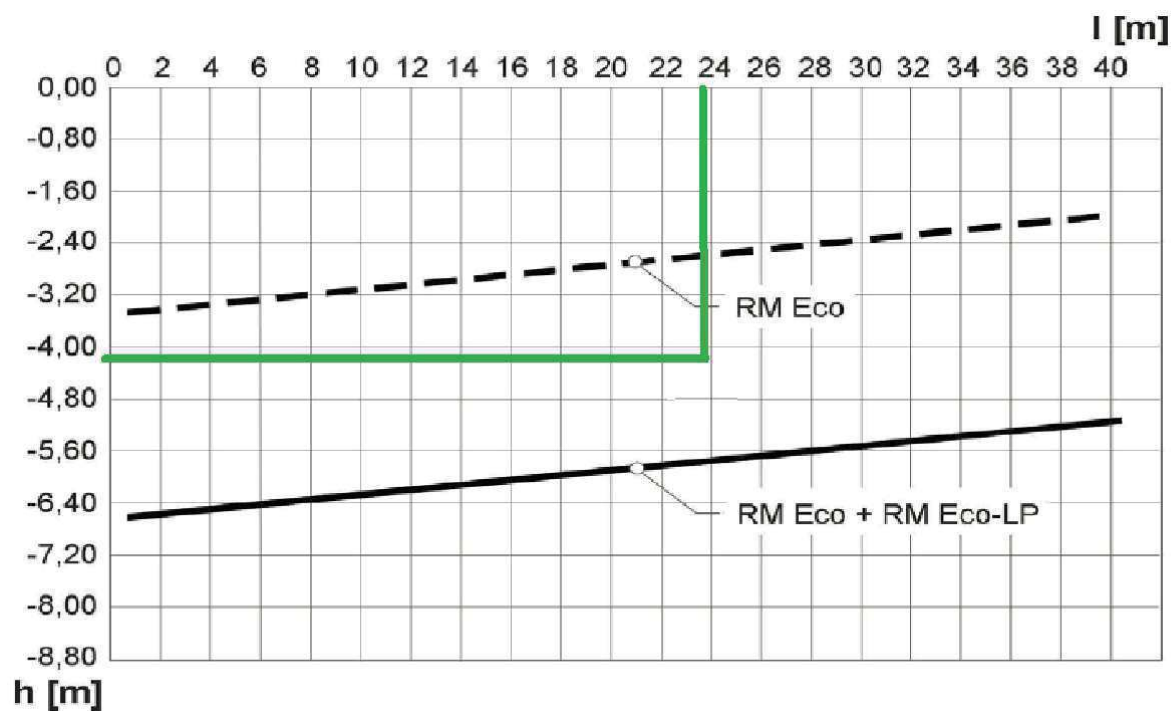
Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Posouzení nasávacího čerpadla

Posouzení dle [8].

Délka sacího potrubí $l = 23,5 \text{ m}$

Rozdíl výšky čerpadla od nádrže $h = 4,3 \text{ m}$



Závěr

Vzhledem k tomu že v grafu vychází průnik H a l pod charakteristickou přímkou RM Eco není možné toto čerpadlo použít samostatně. Do nádrže je navrženo pomocné ponorné čerpadlo RM Eco – LP, které zlepší tlak v sacím potrubí.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 14

Bilance užitkové vody

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Bilance užitkové vody

Denní (maximální) spotřeba vody na splachování WC [l]

$$Q_{WC} = n * V_{spl} \quad (14.1)$$

$$Q_{WC} = n * (5 * n_m + 2 * n_v)$$

$$Q_{WC} = n * (5 * n_m + 2 * n_v)$$

$$Q_{WC} = 4 * (5 * 3 + 2 * 6)$$

$$Q_{WC} = 4 * (5 * 3 + 2 * 6)$$

$$Q_{WC} = 108 \text{ l}$$

Kde:

V_{spl} – Objem splachování [l] 6 a 3 l

n – Počet osob

n_m – počet malých spláchnutí 3 [l]

n_v – počet velkých spláchnutí 6 [l]

Roční spotřeba vody na splachování WC [m³]

$$Q_{WC,rok} = Q_{WC} * 365 \quad (14.2)$$

$$Q_{WC,rok} = 0,108 * 365$$

$$Q_{WC,rok} = 39,420 \text{ m}^3$$

Roční spotřeba vody na úklid [m³]

$$Q_{úkl} = n * V_{úkl} \quad (14.3)$$

$$Q_{úkl} = 4 * 1$$

$$Q_{úkl} = 4 \text{ m}^3$$

Kde:

$V_{\text{úkl}}$ – spotřeba vody na jednu osobu [m³] za jeden rok uvažujeme 1 m³

Roční spotřeba vody na praní [m³]

$$Q_{\text{pračka}} = n_{\text{pran}} * V_{\text{pran}} \quad (14.4)$$

$$Q_{\text{pračka}} = 365/2 * 0,040$$

$$Q_{\text{pračka}} = 7,3 \text{ m}^3$$

Kde:

V_{pran} – Spotřeba vody na jedno praní [m³]

n_{pran} – Počet praní za jeden rok

Roční spotřeba vody na umývání auta [m³]

$$Q_{\text{aut}} = n_{\text{aut}} * V_{\text{aut}} \quad (14.5)$$

$$Q_{\text{aut}} = 365/21 * 0,200$$

$$Q_{\text{aut}} = 3,5 \text{ m}^3$$

Kde:

V_{aut} – spotřeba vody na jedno mytí [m³]

n_{aut} – počet mytí auta za jeden rok s intenzitou 1x za tři týdny

Roční spotřeba vody na závlahu zahrady [m³]

$$Q_{\text{zahr}} = A_{\text{zahr}} * V_{\text{zahr}} * p_z \quad (14.6)$$

$$Q_{\text{zahr}} = 1000 * 0,7 * 50$$

$$Q_{\text{zahr}} = 35\,000 \text{ l}$$

$$Q_{\text{zahr}} = 35 \text{ m}^3$$

Kde:

V_{zahr} – spotřeba vody na závlahu za jeden rok [l/m²]

A_{zahr} – plocha zahrady [m²]

p_z – počet zalévání za jeden rok

Celková roční potřeba užitkové vody na [m³]

$$Q_{\text{celk}} = Q_{\text{zahr}} + Q_{\text{aut}} + Q_{\text{pračka}} + Q_{\text{úkl}} + Q_{\text{wc,rok}} \quad (14.7)$$

$$Q_{\text{celk}} = 35 + 3,5 + 7,3 + 4 + 39,42$$

$$Q_{\text{celk}} = 89,22 \text{ m}^3$$

Závěr

Celková roční spotřeba užitkové vody je vypočtena na 89,22 m³. Množství zachycené dešťové vody je dle (7.1) 104,95 m³/rok spotřeba je tedy nižší než zachycené množství.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 15

Návrh izolace potrubí užitkového vodovodu

Student:


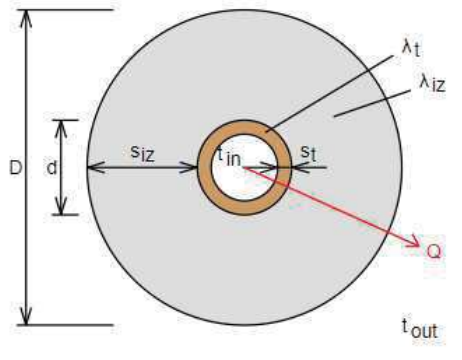
Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:


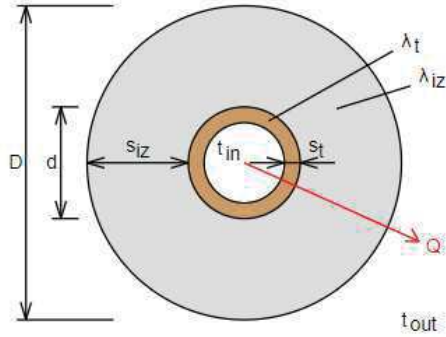
Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

Návrh izolace potrubí užitkového vodovodu

Návrh pro 25x3,5 PPR Ekoplastik PN16 [9], tepelná izolace PAROC Section AluCoat T [10]:


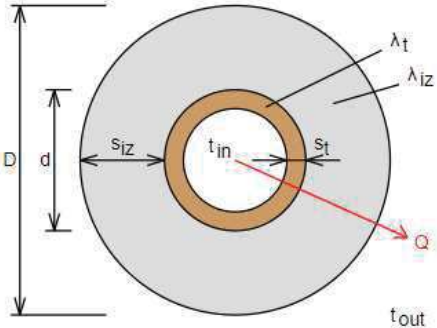
<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K</p>	 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojuj tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 25x3.5</p> <p>Průměr $d = 25$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 3.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 85$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l =$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.156 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>

Návrh pro 32x4,5 PPR Ekoplastik PN16 [9], tepelná izolace PAROC Section AluCoat T [10]:

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K</p>	
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 32x4.4</p> <p>Průměr $d = 32$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 4.4$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	<p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních prúdchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 92$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l =$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.179 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>


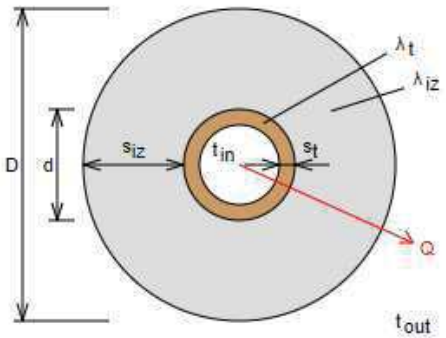
Návrh pro 50x6

PPR Ekoplastik PN16 [9], tepelná izolace PAROC Section AluCoat T [10]:

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K</p>	 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 50x6.9</p> <p>Průměr $d = 50$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 6.9$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 110$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l =$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 => $U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.234 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>

Návrh pro 32x4,5 umístěno v garáži.

PPR Ekoplastik PN16 [9], tepelná izolace PAROC Section AluCoat T [10]:

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K</p>	 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spoju tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 32x4.4</p> <p>Průměr $d = 32$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 4.4$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 92$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 5$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = -0.9$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.176 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 5.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 16

Produktový list AS – RAINMASTER ECO

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.



AS-RAINMASTER ECO

Optimalizované zařízení pro využití dešťové vody v rodinném domě

AS-RAINMASTER ECO je plně automatická provozní a monitorovací jednotka s čerpadlem, ovládáním a s integrovaným doplňováním pitné vody.

Může být instalován ve sklepě, v garáži nebo v přízemní instalační místnosti každého rodinného domu. Voda je nasávána ze zásobníku přes nasávací hadici a je přiváděna až k zahradnímu zavlažování, pro splachování toalet a k plnění pračky. Pokud není k dispozici dostatek dešťové nebo šedé vody, doplní automaticky AS-RAINMASTER ECO pitnou vodou spotřebiče přes integrovanou, certifikovanou akumulaci nádrží.

Nejúspornější zařízení na světě využívající dešťovou vodu

Při průměrném srovnání s ostatními zařízeními na dešťovou vodu šetří AS-RAINMASTER ECO efektivně 75% energie. Prostřednictvím AS-RAINMASTERu ECO se vydalo ASIO novou a inteligentní cestou. Výkon membránových čerpadel u AS-RAINMASTER ECO je optimálně přizpůsoben typickým spotřebičům v domě.

Ekonomické šetření vody

Ekologické využití dešťové a šedé vody je dnes aktuální a samozřejmé.

AS-RAINMASTER ECO nyní pomáhá rozličnými způsoby a je atraktivní při využití dešťové vody. Významně nízká spotřeba energie a jeho o polovinu nižší cena v porovnání se srovnatelnými zařízeními na dešťovou vodu, je hodnocena v celkové bilanci velmi kladně. S AS-RAINMASTER ECO bude od teď využití dešťové a šedé vody ekonomičtější.

Tichý provoz

Vícetupňové otáčivé čerpadlo způsobuje, že hluková hladina dosahuje asi 65 dB(A).

AS-RAINMASTER ECO je velmi tichý kolem 48 dB(A). To znamená, že má prakticky o 50% nižší emise hluku. V minulosti bylo zatížení využití dešťových vod hlukovými imisemi tak vysoké, že instalace vnořeného technického prostoru v domě nebyla vůbec možná. Toto se mění s příchodem zařízení pro využití dešťové vody AS-RAINMASTER ECO.

Odpovídající design a promyšlená ergonomie

AS-RAINMASTER ECO zařízení na dešťovou vodu se prezentuje puristickou elegancí.



Technické údaje

Uživatelsky přátelský při údržbě, montáži a instalaci.

Montáž AS-RAINMASTER ECO není složitá. AS-RAINMASTER ECO je navržen pro umístění na stěnu. Membránové čerpadlo je jištěné proti náběhu na sucho, není zapotřebí první zavodnění. Uvedení do provozu se nastaví velmi komfortně.



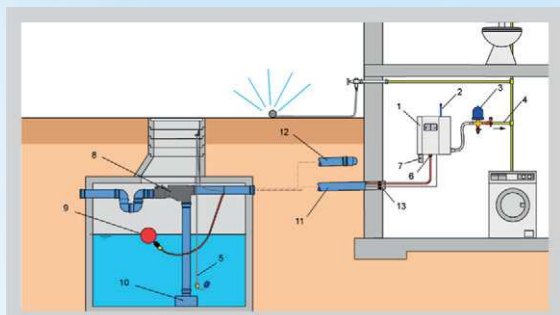
Systémové využití dešťové vody

AS-RAINMASTER ECO může být použit skoro pro všechny typy zásobníků a zařízení na šedou vodu u novostaveb a při dovybavení rodinných domů. Také u zařízení pro využití šedých vod nebo jiných systémů je možno použít AS-RAINMASTER ECO pro zásobování spotřebičů.

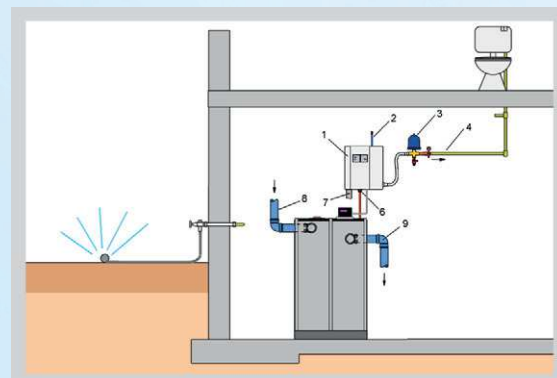
Bezpečnost na prvním místě

Čerpadla, ovládání a plovák AS-RAINMASTER ECO budou zprovozněny s 24V jističem nízkého napětí. Přepínací síťový díl disponuje všemi důležitými, světově uznávanými zkušebními certifikáty. Alternativně může být provozován AS-RAINMASTER ECO také v rámci řešení ostrovních systémů např. 24V AKU systém u fotovoltaického zařízení.

V DVGW-certifikovaném zařízení na dešťovou vodu AS-RAINMASTER ECO je integrovaný volný odtok. Pitná voda a použitá/užitková voda se nesmí a nemůže nikdy mísit. AS-RAINMASTER ECO splňuje celosvětově nejvyšší nároky na kvalitu a bezpečnost.



- | | |
|--|---|
| 1 - zařízení na dešťovou vodu AS-RAINMASTER ECO | 10 - zklidnění příchozí vody |
| 2 - přípojka na pitnou vodu | 11 - ochranné potrubí pro sací přípojku a kabel senzoru |
| 3 - sada tlakového připojení s expanzní nádržkou | 12 - přívod dešťové vody |
| 4 - tlakové vedení ke spotřebiči | 13 - stěnová průchodka MD-100 |
| 5 - plovák | |
| 6 - sací potrubí | |
| 7 - nouzový přepad | |
| 8 - filtr pro dešťovou vodu AS-PURAIN | |
| 9 - plovoucí nasávací filtr SAUGSAGF | |



- | |
|--|
| 1 - zařízení na dešťovou vodu AS-RAINMASTER ECO |
| 2 - přípojka na pitnou vodu |
| 3 - sada tlakového připojení s expanzní nádržkou |
| 4 - tlakové vedení ke spotřebiči |
| 5 - plovák |
| 6 - sací potrubí pro vyčištěnou šedou vodu |
| 7 - nouzový přepad |
| 8 - přívod šedé vody |
| 9 - nouzový přepad pro šedé vody |

Příslušenství

AS-RAINMASTER ECO-FS

Separátní ukazatel stavu plnění je speciálně vyroben pro vestavbu do AS-RAINMASTER ECO. Takto máte hladinu ve vašem zásobníku pořád na očích.

Sací sestava

Sací hadice

AS-RAINMASTER ECO – reference

AS-RAINMASTER ECO pomáhá celosvětově šetřit vodu ve stále více zemích. V prvním roce po uvedení na trh už přes 1500 spokojených zákazníků ušetří s AS-RAINMASTER ECO velké množství vody a elektrické energie.



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 17

Produktový list AS–PURAIN

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.



AS-PURAIN

Filtr dešťové vody pro instalaci do nádrže, s unikátním patentovaným samočištěním

Filtry dešťové vody AS-PURAIN, svým tvarem simulují hydraulický vodní skok, který je známý z přírody. Filtry jsou dodávány pro střešní plochy od 60 až přes 6000m². Díky principu vodního skoku se filtry čistí samovolně.

Vzorem pro návrh filtru AS-PURAIN se pro nás stala samotná příroda. Téměř v každém říčním proudu můžete pozorovat, jak vodní skok funguje. Jedná se o přechod proudu o volné hladině z bystřinného do říčního proudění. Voda plynule proudí přes kámen, který je vlivem dlouholetého působení proudu vody hladce zaoblený. Za ním následuje skok, ve kterém zpravidla vzniká rotující vodní válec. Díky zvýšené energii vody ve vodním válci jsou pak unášeny lehké i těžší částice proudem vody do další části filtru.

Rozdělení AS-PURAIN filtrů pro dešťovou vodu dle použití

AS-PURAIN PR 100

- použití pro rodinný dům
- filtr včetně zpětné klapky, jako ochrany proti malým zvířatům a skimmer pro odtažení plovoucích nečistot

AS-PURAIN PR 100 o.R.

- použití pro rodinný dům
- včetně skimmeru pro odtažení plovoucích nečistot

AS-PURAIN PR 150 do PR 400

- použití pro průmyslové provozovny a veřejné nebo obchodní domy



Nejvyšší kvalita vody

Filtr AS-PURAIN je určen k filtrování dešťové vody, kterou zachytáváme ze střech budov do akumulární nádrže pro její další využití. Zachycená dešťová voda, která je zbavena nečistot pomocí filtru AS-PURAIN dosahuje vynikající kvality. Vodu lze dále využívat pro splachování toalet, zavlažování zahradních ploch, pračky. Mnoho dalších využití se najde například v provozovnách.

Využíváním měkké dešťové vody šetříte spotřebu pracích prostředků. Měkká voda je také šetrná k napojeným zařízením, které jsou méně zanášeny vápennými usazeninami (kalcifikace) a také je to nejlepší zdroj vody pro Vaše rostliny a zahradu.

Robustní síto ve filtru AS-PURAIN je prakticky nezničitelné a není třeba ho měnit po celou životnost filtru. Jeho lichoběžníkový tvar zabraňuje usazování nečistot a zanášení síta. Nečistoty na vodní hladině v akumulární nádrži dešťové vody jsou stahovány pomocí skimmeru, který je integrován přímo ve filtru AS-PURAIN. Filtr typu AS-PURAIN PR 100 obsahuje vždy zpětnou klapku. Tato klapka zabraňuje zpětnému vzduší špinavé vody z odtokového kanálu a vniknutí malých zvířat do akumulární nádrže.

Samočistící filtr s účinností 98%

Slabé a mírné srážky představují 97% z celkového podílu ročních srážek. Proto je důležité, aby byl filtr vhodně navržen pro zachycení co nejvíce dešťové vody z těchto srážek.



Silné dešťové srážky a přívalové deště, které se objevují 4-10 krát do roka, tvoří asi jen 3% podílu z celkových ročních srážek. Filtr AS-PURAIN je navržen tak, aby využil tyto krátkodobé intenzivní srážky k samočisticímu efektu. Silný proud vytvoří ve filtru AS-PURAIN vodní válec, který je z přírody známý jako vodní skok.

Při přívalových deštích je vodní válec v AS-PURAIN filtru tak silný, že vyplaví všechny nečistoty nahromaděné na mřížce filtru. Díky tomuto efektu vodního skoku se filtr pravidelně samovolně vyčistí. To znamená pro uživatele méně náročnou údržbu v porovnání s ostatními filtračními systémy. Samočistící účinnost AS-PURAIN filtru dosahuje 98%.



Technické údaje

Uživatelsky nenáročný systém pro údržbu, montáž a instalaci.

Díky samočisticímu efektu pomocí vodního válce a robustního filtračního síta je údržba filtru AS-PURAIN, ve srovnání s jinými filtračními systémy pro dešťovou vodu, nenáročná na údržbu. Jestliže se přesto hromadí voda v usazovacím prostoru filtru, vyčištění síta může trvat jen několik sekund. Pro vyšší efektivitu lze využít vysokotlakého čističe pro odplavení nečistot v usazovacím prostoru. Poté jednoduše vyjmeme filtrační mřížku z filtru a plochu síta očistíme.

U filtrů, které jsou vestavěny do těžce přístupných míst, doporučujeme osadit doplňkovou sadu s tryskami pro zpětný proplach **PR-100-RSDS**. Oplach může být prováděn manuálně pomocí ručního ventilu nebo automaticky pomocí časově řízeného ventilu.



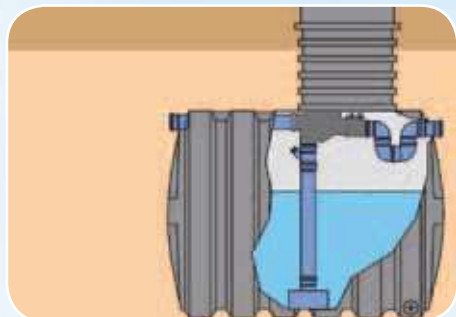
Systémy pro využití dešťové vody

Nejllepší místo pro instalaci filtru AS-PURAIN je přímo v akumulární nádrži dešťové vody. Není nutné budovat další šachtu. Všechny části střechy tak mohou být napojeny na jeden jediný společný filtr dešťové vody. Filtr může být s výhodou použit i jako přepad akumulární nádrže díky integrovanému skimmeru. Díky malému výškovému rozdílu hladin ve filtru, ale také díky malým stavebním rozměrům, lze umístit filtr AS-PURAIN do většiny stávajících akumulárních nádrží.

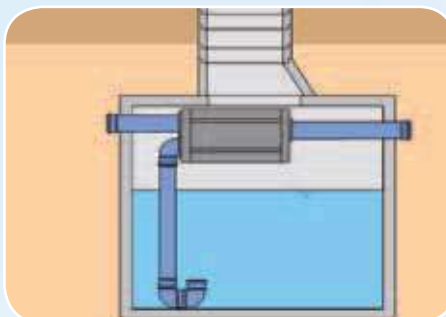


Instalování filtru do systému akumulace dešťových vod

Příklady instalace filtru pro dešťové vody v akumulárních nádržích:



Filtr AS-PURAIN pro dešťovou vodu **PR100** instalovaný v plastové nádrži u rodinného domku



Filtr AS-PURAIN pro dešťovou vodu **PR150** instalovaný v betonové nádrži u průmyslového objektu



AS-PURAIN reference

V roce 2001 byl výrobek AS-PURAIN, filtr pro dešťové vody se samočisticím efektem, patentován a uveden na trh. Od té doby bylo nainstalováno více než 20.000 kusů vestavěných filtrů. Filtr AS-PURAIN se stal jedničkou ve filtračních technologiích pro dešťové vody, díky svému systému vodního skoku, který je dobře znám z přírody všude kolem nás.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 18

Produktový list AS–REWA

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

PROGRAM PRO VYUŽITÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

AS-REWA



Hospodaření s dešťovou vodou má oporu v české legislativě. Lidé se při stavbě svých rodinných domů setkávají s požadavkem stavebního úřadu na likvidaci dešťové vody na pozemku stavby. V každém případě je hospodaření s dešťovou vodou problematika, kterou je nutné řešit komplexně a je třeba začít již ve fázi projektové dokumentace pro získání stavebního povolení.

Nabízíme vám nejvhodnější řešení jak využívat a hospodařit s dešťovou vodou, která spadne na daný stavební pozemek. Tuto dešťovou vodu je možné akumulovat a následně využívat v domácnosti, kde může při splachování WC, praní apod. bez problémů nahradit vodu pitnou. Akumulace se provádí převážně v podzemních nádržích s následným přepadem do vsakovacího objektu určeného pro dešťové vody, čímž doplníme zásoby podzemní vody.

Nejjednodušším, nejrozšířenějším a každému známým způsobem je zachytávání srážkové vody z okapů do sudu na zahrádce a její použití pro zalévání. Systém výrobku AS-REWA pro využití v domácnosti je v podstatě stejný, ale technické i technologické řešení je na vyšší a modernější úrovni.

Celý systém využití srážkové vody v domácnosti předpokládá vodu:

- zachytit,
- vyčistit od mechanických nečistot,
- akumulovat,
- přivést ke spotřebičům.

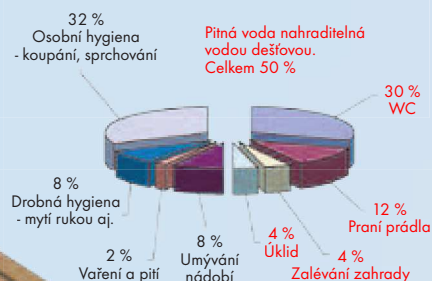


Současně je nutné zajistit:

- odtok přebytečné srážkové vody mimo systém,
- možnost doplnění systému pitnou vodou v případě období sucha.



Rozdělení spotřeby vody v domácnosti

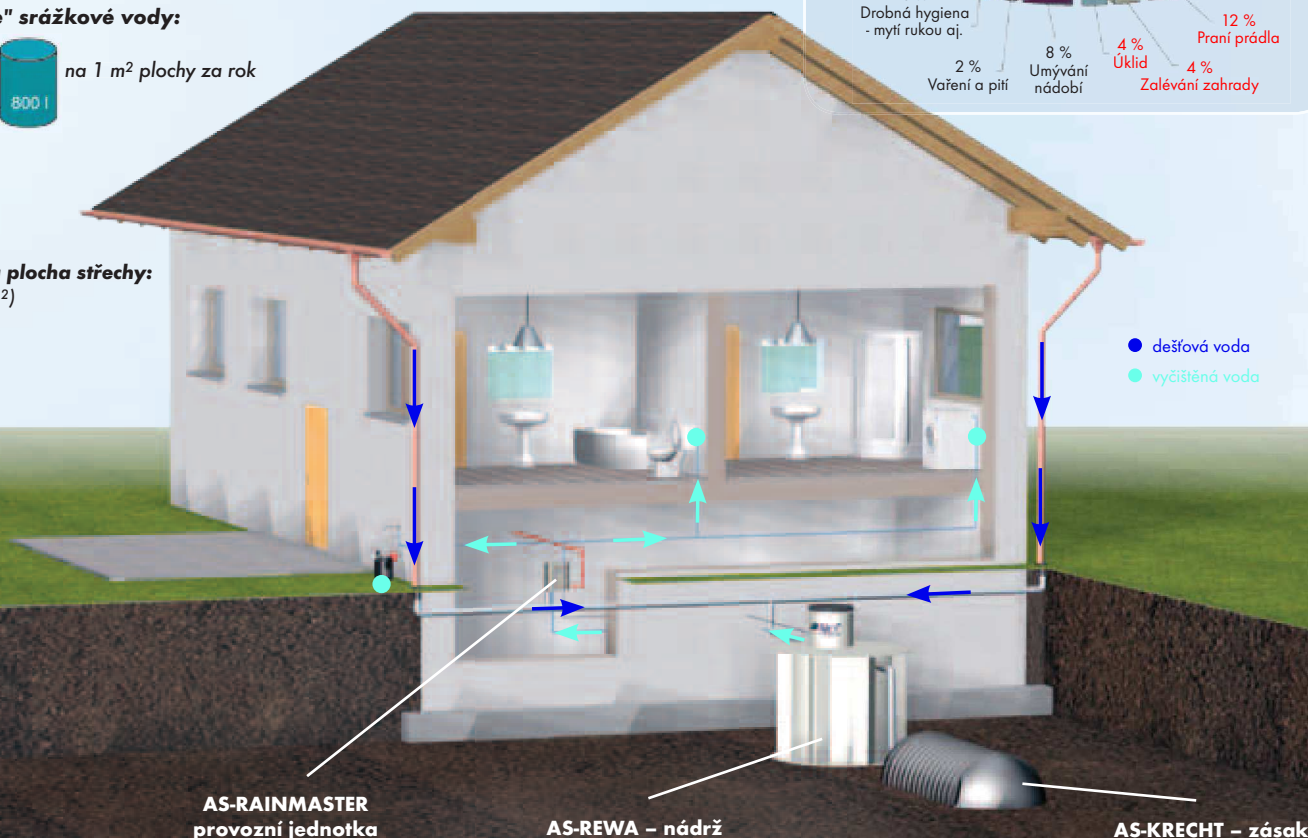


"Produkce" srážkové vody:

500 l až 800 l na 1 m² plochy za rok

Využitelná plocha střechy:

$$P = a \times b \text{ (m}^2\text{)}$$



KOMPAKTNÍ JEDNOTKA AS-REWA Kombi

V jednom celku zajišťuje:

- filtraci srážkové vody,
- akumulaci srážkové vody,
- čerpání srážkové vody do rozvodu,
- doplňování pitné vody do systému v případě nedostatku srážek.

Standardně se dodává ve velikostech s akumulačním objemem 1 až 10 m³.

Nádrž je v provedení:

- plastovém samonosném,
- plastovém pro obetonování,
- dvouplošném pro vybetonování (označení – PB), plast slouží k izolaci, beton zlepšuje nosnost konstrukce.



AS-REWA Kombi EO**

Název	Akumulační objem [m ³]	Vnější rozměry				Potrubí DN	Hmotnost [kg]
		LxBxH [mm]	H _V	H _O	H*		
AS-REWA Kombi 1 EO	1,02	Ø 1000/1510	1350	1300	1810	100	150
AS-REWA Kombi 2 EO	2,00	Ø 1400/1510	1350	1300	1810	100	180
AS-REWA Kombi 3 EO	2,78	Ø 1650/1510	1350	1300	1810	100	200
AS-REWA Kombi 4 EO	4,21	Ø 1800/2000	1770	1720	2300	150	240
AS-REWA Kombi 5 EO	4,70	Ø 1900/2000	1770	1720	2300	150	260
AS-REWA Kombi 6 EO	6,30	Ø 2150/2000	1770	1720	2300	150	280
AS-REWA Kombi 7 EO	7,20	Ø 2300/2000	1770	1720	2300	150	300
AS-REWA Kombi 8 EO	8,00	Ø 2400/2000	1770	1720	2300	150	330
AS-REWA Kombi 9 EO	8,80	Ø 2550/2000	1770	1720	2300	150	350

H* - výška s typizovaným komínkem 300 mm, **EO - válcová nádrž

AS-REWA Kombi EO/PB**

Název	Akumulační objem [m ³]	Vnější rozměry			Potrubí DN	Hmotnost [kg]
		DxH [mm]	H _V	H _O		
AS-REWA Kombi 4 EO/PB	3,94	Ø 2000/2220	1790	1740	150	790
AS-REWA Kombi 5 EO/PB	5,13	Ø 2240/2220	1790	1740	150	1080
AS-REWA Kombi 6 EO/PB	6,48	Ø 2480/2220	1790	1740	150	1300
AS-REWA Kombi 8 EO/PB	7,99	Ø 2720/2220	1790	1740	150	1395

**EO/PB - válcová nádrž, nad hladinu spodní vody

AS-REWA Kombi EO/PB-SV**

Název	Akumulační objem [m ³]	Vnější rozměry			Potrubí DN	Hmotnost [kg]
		DxH [mm]	H _V	H _O		
AS-REWA Kombi 4 EO/PB-SV	3,94	Ø 2000/2370	1940	1890	150	860
AS-REWA Kombi 5 EO/PB-SV	5,13	Ø 2240/2370	1940	1890	150	1150
AS-REWA Kombi 6 EO/PB-SV	6,48	Ø 2480/2370	1940	1890	150	1370
AS-REWA Kombi 8 EO/PB-SV	7,99	Ø 2720/2370	1940	1890	150	1465

**EO/PB-SV - válcová nádrž, pod hladinu spodní vody

AS-REWA Kombi ER**

Název	Akumulační objem [m ³]	Vnější rozměry				Potrubí DN	Hmotnost [kg]
		LxBxH [mm]	H _V	H _O	H*		
AS-REWA Kombi 6 ER	6,41	2080/2080/2100	1805	1755	2400	150	570
AS-REWA Kombi 8 ER	8,08	2580/2080/2100	1805	1755	2400	150	800
AS-REWA Kombi 10 ER	10,19	2580/2580/2100	1805	1755	2400	150	890

H* - výška s typizovaným komínkem 300 mm, **ER - hranatá nádrž



KOMPAKTNÍ JEDNOTKA AS-REWA ECO

V jednom celku zajišťuje:

- filtraci srážkové vody,
- akumulaci srážkové vody.

Standardně se dodává ve velikostech s akumulačním objemem 1 až 10 m³.

Nádrž je v provedení:

- plastovém samonosném,
- plastovém pro obetonování,
- dvouplošném pro vybetonování (označení – PB), plast slouží k izolaci, beton zlepšuje nosnost konstrukce.



AS-REWA ECO EO**

Název	Akumulační objem [m ³]	Vnější rozměry				Potrubí DN	Hmotnost [kg]
		DxH [mm]	H _V	H _O	H*		
AS-REWA ECO 1 EO	1,02	Ø 1000/1510	1350	1300	1810	100	100
AS-REWA ECO 2 EO	2,00	Ø 1400/1510	1350	1300	1810	100	130
AS-REWA ECO 3 EO	2,78	Ø 1650/1510	1350	1300	1810	100	150
AS-REWA ECO 4 EO	4,21	Ø 1800/2000	1770	1720	2300	150	220
AS-REWA ECO 5 EO	4,70	Ø 1900/2000	1770	1720	2300	150	240
AS-REWA ECO 6 EO	6,30	Ø 2150/2000	1770	1720	2300	150	260
AS-REWA ECO 7 EO	7,20	Ø 2300/2000	1770	1720	2300	150	280
AS-REWA ECO 8 EO	8,00	Ø 2400/2000	1770	1720	2300	150	300
AS-REWA ECO 9 EO	8,80	Ø 2550/2000	1770	1720	2300	150	330

H* - výška s typizovaným komínkem 300 mm, **EO - válcová nádrž

AS-REWA ECO EO/PB**

Název	Akumulační objem [m³]	Vnější rozměry			Potrubí	Hmotnost
		DxH [mm]	H _V	H _O	DN	[kg]
AS-REWA ECO 4 EO/PB	3,94	Ø 2000/2220	1790	1740	150	770
AS-REWA ECO 5 EO/PB	5,13	Ø 2240/2220	1790	1740	150	1060
AS-REWA ECO 6 EO/PB	6,48	Ø 2480/2220	1790	1740	150	1280
AS-REWA ECO 8 EO/PB	7,99	Ø 2720/2220	1790	1740	150	1375

**EO/PB - válcová nádrž, nad hladinu spodní vody

AS-REWA ECO EO/PB-SV**

Název	Akumulační objem [m³]	Vnější rozměry			Potrubí	Hmotnost
		DxH [mm]	H _V	H _O	DN	[kg]
AS-REWA ECO 4 EO/PB-SV	3,94	Ø 2000/2370	1940	1890	150	840
AS-REWA ECO 5 EO/PB-SV	5,13	Ø 2240/2370	1940	1890	150	1130
AS-REWA ECO 6 EO/PB-SV	6,48	Ø 2480/2370	1940	1890	150	1350
AS-REWA ECO 8 EO/PB-SV	7,99	Ø 2720/2370	1940	1890	150	1445

**EO/PB-SV - válcová nádrž, pod hladinu spodní vody

AS-REWA ECO ER**

Název	Akumulační objem [m ³]	Vnější rozměry				Potrubí DN	Hmotnost [kg]
		LxBxH [mm]	H _V	H _O	H*		
AS-REWA ECO 6 ER	6,41	2080/2080/2100	1805	1755	2400	150	550
AS-REWA ECO 8 ER	8,08	2580/2080/2100	1805	1755	2400	150	780
AS-REWA ECO 10 ER	10,19	2580/2580/2100	1805	1755	2400	150	870

H* - výška s typizovaným komínkem 300 mm, **ER - hranatá nádrž

Asio[®] group product



SEGMENTY SYSTÉMU PRO VYUŽITÍ SRÁŽKOVÝCH VOD



AS-RAINMASTER

OPTIMALIZOVANÉ ZAŘÍZENÍ PRO VYUŽITÍ DEŠŤOVÉ VODY V RODINNÉM DOMĚ

AS-RAINMASTER je plně automatická provozní a monitorovací jednotka s čerpadlem, ovládáním a s integrovaným doplňováním pitné vody.

Může být instalován ve sklepě, v garáži nebo v přízemní instalační místnosti každého rodinného domu. Voda je nasávána ze zásobníku přes sací potrubí a je přiváděna k zahradnímu zavlažování, splachování toalet a k plnění pračky. Pokud není k dispozici dostatek dešťové nebo šedé vody, doplní automaticky AS-RAINMASTER pitnou vodou spotřebiče přes integrovanou, akumulaci nádrž.



Typ	Rozměry LxBxH [mm]	Síťové napětí/ příkon [V/kW]	Max. průtok [l/min]	Max. provozní tlak [bar]	Hlučnost [dB]
AS-RAINMASTER Eco 10	398x353x200	230V / 0,09W	10	3,5	48
AS-RAINMASTER Favorite 20	595x550x265	230 V/ 0,8 kW	80	2,0-4,5	35-60
AS-RAINMASTER Favorite 40	595x550x265	230 V/ 1,25 kW	110	2,0-5,5	36-65
AS-RAINMASTER Favorite 20-SC	595x550x265	230 V/ 0,8 kW	80	2,0-4,5	35-60
AS-RAINMASTER Favorite 40-SC	595x550x265	230 V/ 1,25 kW	110	2,0-5,5	36-65

AS-PURAIN

FILTR DEŠŤOVÉ VODY PRO INSTALACI DO NÁDRŽE, S UNIKÁTNÍM PATENTOVANÝM SAMOČIŠTĚNÍM – VODNÍ SKOK

Filtr AS-PURAIN (DN 100–400) je určen k filtrování dešťové vody, kterou zachytáváme ze střech budov do akumulací nádrží pro její další využití.

Zachycená dešťová voda, která je zbavena nečistot pomocí filtru AS-PURAIN, dosahuje vynikající kvality. Vodu lze dále využívat pro zalévání zahrady, splachování toalet nebo praní. Využíváním měkké dešťové vody totiž šetříte spotřebu pracích prostředků. Navíc je měkká voda šetrná k napojeným zařízením, protože jsou méně zanášena vápenatými usazeninami. I to je jeden z důvodů, proč najde mnoho dalších využití např. v provozovnách.

Výhody: účinnost 95%



AS-KRECHT

SYSTÉMY PRO AKUMULACI SRÁŽKOVÝCH VOD

AS-KRECHT je akumulací a drenážní systém tunelového tvaru, skládající se z lehké, plastové, půlkruhové schránky (schránek) uzavřených z obou stran plastovými čely. Tím je vytvořen podzemní prostor o velké kapacitě vhodný pro akumulaci a postupné zasakování srážkových vod ze zpevněných ploch a povrchů do půdy.

Technická data

Materiál: polyethylén (HDPE)

AS-KRECHT – T 1600 M střední tunel

Rozměry: 2,3 x 0,81 x 1,3 m (D x V x Š)

Efektivní délka: 2,25 m

Hmotnost: 32 kg

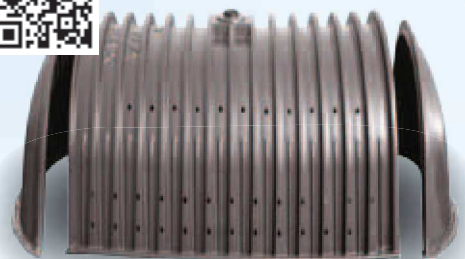
Objem (čistý): 1,6 m³

AS-KRECHT – T 100/100 E počáteční a koncová čela

Rozměry: 0,48 x 0,78 x 1,3 m (D x V x Š)

Efektivní délka: 0,44 m

Hmotnost: 5 kg



printed 05/2016

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 19

Produktový list AS–Krecht

Student:

Jiří Vaněk

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Denisa Valachová, Ph.D.

SYSTÉMY PRO AKUMULACI SRÁŽKOVÝCH VOD

AS-KRECHT

AS-NIDAPLAST



Rozrůstající se města stále častěji narážejí na problém, jak odvést dešťovou vodu ze zpevněných ploch na jejich okraji. Malé průměry kanalizačních potrubí nebo nedostatečná kapacita koryt místních recipientů nedovolují dostatečně rychle převést potřebná množství spadlých dešťových vod.

Rekonstrukce kanalizační sítě či meliorace koryt recipientů je ekonomicky velmi nákladná, někdy i technicky nemožná.

Řešením tohoto problému je vybudování zasakovacích systémů nebo zpomalovacích retenčních prostorů.

Většinou je tento problém limitní pro další rozvoj území.

- **Klasické řešení:** akumulace v otevřeném poldru, akumulace v betonové nádrži nebo jímce, šterkové podzemní prostory.
- **Nové progresivní systémy:** plastové bloky a zásobníky.



V zahraničí se již několik let pro oba způsoby nakládání se srážkovou vodou používají plastové konstrukce různého provedení jako akumulační prostory pro retenci přebytečné vody. Oproti tradičním šterkům mají tyto systémy obrovské přednosti, a to zejména ve vysoké akumulační schopnosti 95 % až 100 % využitelného objemu při velmi nízké hmotnosti materiálu.

VÝPOČET POTŘEBNÉHO OBJEMU RETENČNÍ NÁDRŽE JE KE STAŽENÍ V EXCELU NA WWW.ASIO.CZ
VČETNĚ INTENZIT NÁVRHOVÉHO DEŠTĚ!

AS-KRECHT je akumulační a drenážní systém tunelového tvaru, skládající se z lehké, plastové, půlkruhové schránky (schránek) uzavřených z obou stran plastovými čely. Tím je vytvořen podzemní prostor o velké kapacitě vhodný pro akumulaci a postupné zasakování srážkových vod ze zpevněných ploch a povrchů do půdy.



Půlkruhové tunelové schránky **AS-KRECHT** mají 100% zásobní kapacitu a v porovnání se štěrkem tento systém představuje úsporu více jak 2/3 objemu výkopů. Dešťová voda může volně pronikat dnem do půdy a bočními otvory v plastové tunelové schránce. Obě čela tunelové schránky jsou opatřena otvorem pro nátok a jsou uzpůsobena pro připojení potrubí do průměru DN300. Pouze se třemi různými komponenty (půlkruhová tunelová část, počáteční a koncové čelo sekce) je možno stavět stabilní a rozsáhlý systém s minimálními stavebními náklady. Systém je velmi skladný a lehký. Dopravní náklady jsou tak minimální.

Výhody systému AS-KRECHT

- **Minimální instalační náklady**
- **Minimální dopravní náklady (skladnost)**
- Efektivita výstavby, výborný ekonomický přínos
- Dobrá pevnost a únosnost při zatížení pojezdem
- 100% využití akumulačního prostoru
- jednoduchá a rychlá montáž spojením tunelů dohromady
- dlouhá životnost užitím recyklovatelného polyetylénu (HDPE)
- výjimečně lehké a přenosné

Technická data

Materiál: polyetylén (HDPE)



AS-KRECHT – T 1600 střední tunel

Rozměry: 2,3 x 0,81 x 1,3 m (D x V x Š)

Efektivní délka: 2,25 m

Hmotnost: 32 kg

Objem (čistý): 1,6 m³

AS-KRECHT – T 100 SE/100 E počáteční a koncová čela

Rozměry: 0,48 x 0,78 x 1,3 m (D x V x Š)

Efektivní délka: 0,44 m

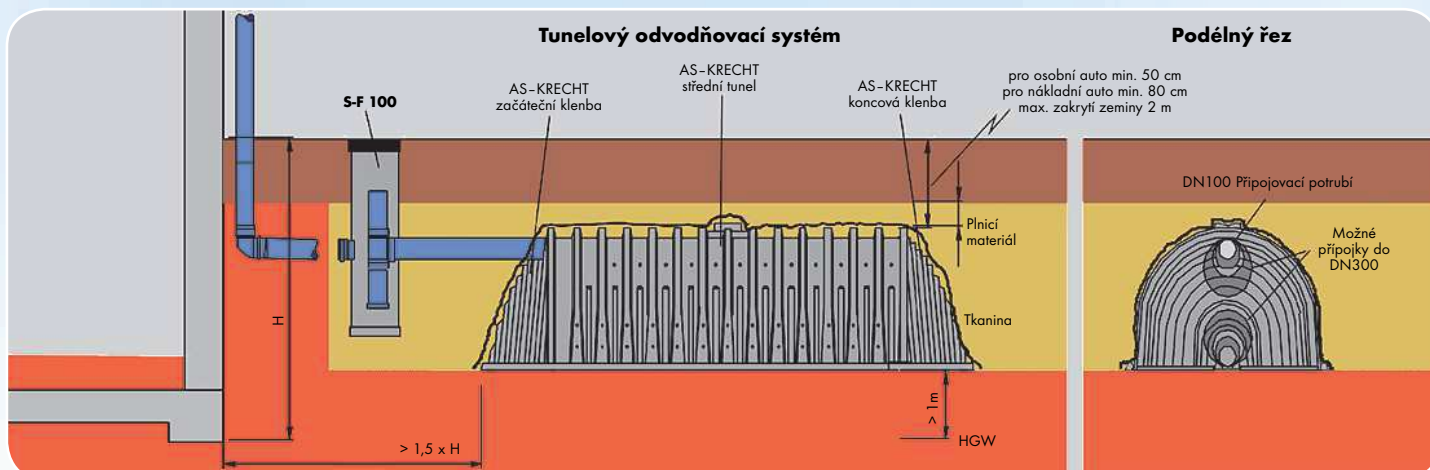
Hmotnost: 5 kg

Mechanické vlastnosti (únosnost při min. výšce nadloží):

- pro osobní automobil = 5 kN/m² – krytí min. 0,5 m
- pro nákladní automobil = 16,7 kN/m² – krytí min. 0,8 m

Zatížení vyhovující DIN1072 v různě instalovaných hloubkách.
Jiné zatížení možné na objednávku.

PRO BLIŽŠÍ ÚDAJE SI VYŽÁDEJTE PROJEKČNÍ
A INSTALAČNÍ PODKLADY!



AS-NIDAPLAST je akumulační a zasakovací systém skládaný z jednotlivých bloků voštinového typu. Tím je vytvořen podzemní prostor o velké kapacitě vhodný pro akumulaci a postupné zasakování srážkových vod ze zpevněných ploch a povrchů do půdy. V případě použití v kombinaci s nepropustnými foliemi slouží jako retenční nádrž s řízeným odtokem.

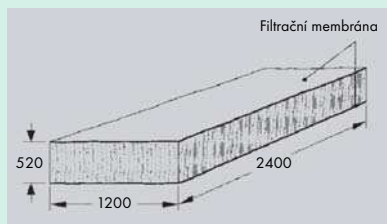
Hlavní výhody systému AS-NIDAPLAST

- **Vysoká spolehlivost systému proti zanášení bloků sedimenty:**
 - otvory bloků jsou opatřeny zalisovanou filtrační membránou
 - rozváděcí drenážní systém je osazen ve šterkové vrstvě
- **Samočistící schopnost díky:**
 - vertikálnímu proudění vody v blocích při jejich plnění a prázdnění
 - horizontálnímu proudění vody v rozváděcím drenážním systému, posun splavenin mimo těleso
- Možnost kamerové kontroly rozváděcího drenážního potrubí vč. tlakového čištění
- Vysoká pevnost a odolnost pro pojezd - až 60 t/m²
- 25 let spolehlivých aplikací systému

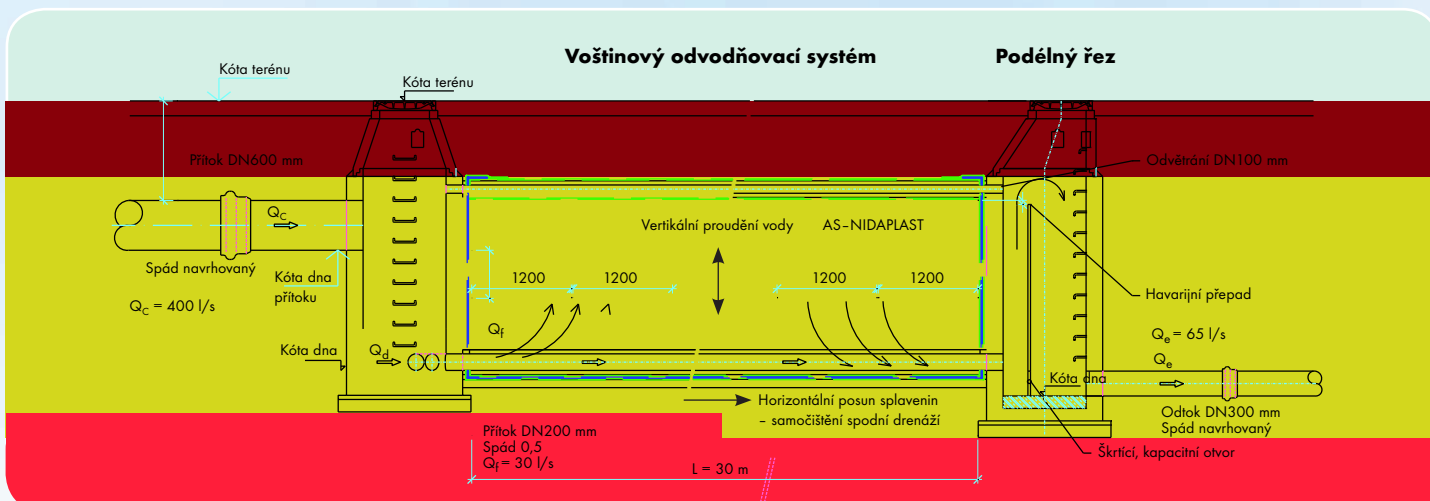
SNADNO, RYCHLE
KVALITNĚ A EKOLOGICKY!

Odolnost

- Proti chemickým produktům, mikroorganismům, hlodavcům a hnilobě



AS-NIDAPLAST	Typ	
	EP 400	EP 600
Únosnost vertikální dle ČSN EN ISO 844:2010	400 kN/m ²	600 kN/m ²
Únosnost horizontální	15 kN/m ²	20 kN/m ²
Maximální výška násypu	1,80 m	3,50 m
Minimální výška násypu pro pojezd hutnicí techniky	0,30 m	0,30 m
Hmotnost	35 kg/m ³	44 kg/m ³
Rozměr bloku	2400x1200x520 mm	
Objem	1422 l	
Velikost ok	50 mm	
Akumulační schopnost	95 %	
Materiál	polypropylen	



Ukázka realizace



Zahájení prací - osazení šachet a geotextilie



Propojení šachet drenážním potrubím a štěrkováním



Pokládka bloků na štěrkové lože s drenážním potrubím



Montáž odvětrávacího potrubí



Pokládka ochranné geotextilie



Kompletní objekt před zasypáním

Další navazující zařízení

- Sedimentační nádrže
- Rozdělovací šachty, soutokové šachty vč. regulace odtoku
- Geotextilie zakrývající drenážní systémy
- Rozvodné drenážní potrubí



Původní otevřená retenční nádrž, neestetické místo, možný zdroj problémů (i hygienických)



Vložení plastových akumulčních systémů



Výsledný efekt! Podzemní akumulční prostor. Krásné zákoutí areálu

Deník konzultací Bakalářské práce

Část Pozemní stavitelství

Datum konzultace	Téma konzultace	Podpis
19.11. 2018	Vstupní konzultace	
15.2. 2019	Půdorysy 1.NP,2.NP, skladby konstrukcí	
8.2. 2019	Řez, základy, strop	
22.3. 2019	Půdorys střechy, situace	
5.4. 2019	Závěrečná kontrola	

Část TZB

Datum konzultace	Téma konzultace	Podpis
15.3.2019	Vstupní konzultace	
29.3.2019	Kanalizace	
12.4.2019	Vnitřní vodovod	
24.4.2019	Přílohy a návrh nádrže na vodu	
2.5.2019	Závěrečná kontrola	